

CHARBEL NIÑO EL-HANI

Diferenças entre homens e mulheres: biologia ou cultura ?

A revista *Veja* publicou, em sua edição de 22 de março de 1995, uma reportagem acerca das diferenças entre homens e mulheres, cujo título é uma pérola do determinismo biológico, “Neurônios que Fazem a Diferença” (1). Nessa reportagem, somente duas explicações alternativas, inteiramente opostas, são concebidas para a origem de tais diferenças: elas só poderiam ser decorrentes da cultura ou da biologia. A contraposição dos biólogos, que afirmariam um primado da natureza, e dos psicólogos e sociólogos, que privilegiariam a cultura, é explicitamente colocada pelas jornalistas (2). No entanto, torna-se cada vez mais claro que a grande maioria das características humanas, em especial aquelas de caráter comportamental, é decorrente de uma interação das estruturas biológicas e do ambiente físico e sociocultural. Esta terceira possibilidade, mais plausível por não acorrentar a espécie humana a sua biologia, colocando-a à parte de sua natureza histórica e social, e tampouco concebê-la como infinitamente flexível, sem quaisquer restrições impostas por sua estrutura biológica, foi simplesmente ignorada na reportagem.

Antes, pelo contrário, as autoras do texto praticamente reduzem a diferença entre ho-

mens e mulheres a padrões diferenciados de ativação de regiões cerebrais, deixando de lado toda a historicidade das condições masculina e feminina:

“A principal diferença entre homens e mulheres se encontra na forma pela qual utilizam o cérebro. Nos homens, predomina o uso do lado esquerdo, responsável entre outras funções pelo raciocínio lógico. As mulheres usam tanto a porção esquerda como a direita do cérebro, que deflagra os mecanismos da emoção. Elas têm, por isso, uma relação mais emocionada com todas as formas da linguagem. Eles são mais frios” (3).

A reportagem apóia-se em alguns resultados obtidos por pesquisadores americanos, mas estes não indicam uma determinação biológica das diferenças entre homens e mulheres, mas apenas que deve existir uma contribuição da biologia para tais diferenças, de modo que elas não poderiam ser explicadas apenas por fatores de ordem histórica e sociocultural. Num certo momento, é feita a ressalva de que “[as] descobertas são interessantíssimas, mas é sempre bom ter cautela diante de conexões fáceis da neurologia com o comportamento” (4). No

CHARBEL NIÑO EL-HANI é professor de História e Filosofia das Ciências Biológicas do Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia.

Agradecimentos: a Antônio Marcos Pereira (Cesame/Departamento de Medicina Preventiva da UFBA) e Diogo Meyer (Instituto de Biociências da USP) pela revisão do manuscrito e por numerosas sugestões que me foram extremamente valiosas.

1 K. Pastore e V. França, “Neurônios que Fazem a Diferença”, in *Veja*, ano 28, nº 12, 1995, pp. 76-82.

2 Pastore e França escrevem (p. 76) que “há séculos os biólogos afirmam o primado da natureza enquanto psicólogos e sociólogos sempre privilegiaram a cultura, a escola, a família ou, mais amplamente, a vida em sociedade”.

3 Pastore e França, op. cit., p. 77.

4 Idem, ibidem, p. 80.

entanto, as próprias autoras não parecem dar grande atenção a esta ressalva, uma vez que seu artigo é recheado de tais conexões fáceis.

Desse modo, é sintomática que a irreduzibilidade do comportamento a uma determinação exclusivamente neurológica não seja explorada de modo adequado, vinculando-se a referência à cautela necessária na compreensão das conexões entre a biologia e o comportamento apenas à seguinte citação, atribuída a Doreen Kimura, neurologista da Universidade de Ontário Ocidental, Canadá: “A descoberta de substanciais diferenças entre os sexos sugere que homens e mulheres possam ter interesses e habilidades diferentes, independentemente de qualquer influência social”. A afirmação de Kimura não está necessariamente comprometida com um determinismo biológico, uma vez que implica apenas um reconhecimento de que há diferenças de natureza biológica entre homens e mulheres. De qualquer modo, ela não contribui para esclarecer aos leitores que estas diferenças biológicas são condições necessárias mas não suficientes para a explicação das diferenças no comportamento dos dois sexos. Por outro lado, a reportagem como um todo enfatiza a idéia de uma suficiência prática das diferenças biológicas na explicação destes traços comportamentais.

O recurso a dicotomias simplistas, tais como inato *versus* adquirido, natureza *versus* cultura, genético *versus* ambiental, é prejudicial ao entendimento dos fenômenos biológicos e, em especial, para a compreensão da “natureza humana”, que não é apenas biológica mas também histórica e socialmente contingente. Não se trata, no entanto, de um equívoco exclusivo de jornalistas ou do público em geral, uma vez que explicações igualmente simplistas podem ser encontradas na literatura científica, sobretudo no que se refere ao entendimento dos processos de desenvolvimento (5). Num artigo acerca do Projeto Genoma Humano, cujo objetivo é o conhecimento completo da informação genética da espécie humana, encontramos por exemplo o seguinte trecho:

“Esta coleção de cromossomos no ovo fertilizado constitui a série completa de instruções para o desenvolvimento, determinando a temporização e os detalhes da forma-

ção do coração, do sistema nervoso central, do sistema imune, e de qualquer outro órgão e tecido necessário para a vida” (6).

O desenvolvimento é aqui reduzido a nada mais que uma simples leitura da informação genética num ambiente celular passivo, de tal modo que isso implica que as propriedades do organismo poderão ser igualmente reduzidas a uma determinação genética (7). Encontramos aqui a mesma oposição simplista entre genes e ambiente, natureza e cultura, que permite que os genes sejam selecionados como causas do desenvolvimento, relegando-se os fatores ambientais ao papel de simples condições passivas desse processo. O desenvolvimento orgânico depende, no entanto, de um conjunto de fatores genéticos e ambientais que interagem de modo extremamente complexo. Os genes são apenas parte deste conjunto de fatores, ou, em outras palavras, da totalidade de condições necessárias ao desenvolvimento, e, por conseguinte, não é de forma alguma evidente que eles mereçam maior atenção, enquanto fatores causais, do que os outros componentes deste complexo multifatorial. Antes, pelo contrário, parece mais lógico supor que o complexo em si, e não os genes ou qualquer outro de seus componentes, deve ser visto como a causa do processo de desenvolvimento. Dessa forma, as explicações genocêntricas dependem de algum procedimento que permita a seleção dos genes como fatores causais, e a conseqüente redução dos fatores epigenéticos (8) a simples condições, e não propriamente causas do desenvolvimento orgânico.

As visões genocêntricas repousam em suposições errôneas acerca da relação entre os fatores genéticos e epigenéticos e da natureza da explicação causal e devem ser substituídas por teorias mais inclusivas dos processos causais no desenvolvimento:

“A solução parece residir no reconhecimento de que a natureza complexa dos *sistemas* biológicos freqüentemente emprega-lhes uma independência e importância que não pode ser capturada por explicações reducionistas, monísticas. Embora possamos [...] nos empenhar em explica-

5 Cf. K. C. Smith, *The Emperor's New Genes: the Role of the Genome in Development and Evolution*, tese de doutoramento defendida na Universidade de Duke, em agosto de 1994. Em sua tese, Smith faz uma crítica extensiva da explicação genocêntrica do desenvolvimento.

6 C. DeLisi, “The Human Genome Project”, in *American Scientist* 76: 488-493, 1988, p. 489.

7 O determinismo genético é a versão mais reducionista e refinada do determinismo biológico. Ele pode ser definido como a explicação de propriedades fenotípicas por meio de uma redução a causas genéticas, ainda que apenas parcialmente. Neste último caso, as influências ambientais são levadas em consideração, mas os pesos relativos das causas genéticas e ambientais são vistos como separadamente computáveis, de modo que a interação entre os dois componentes causais é excluída da explicação. O determinismo genético pode ser também definido como a redução dos processos de desenvolvimento a um simples desdobramento de um programa genético prévio, de forma que as propriedades do organismo podem ser vistas como preestabelecidas pela informação genética. A explicação exclusivamente genética do desenvolvimento é referida como a “visão genocêntrica do desenvolvimento” (cf. Smith, 1994).

8 Os fatores são ditos epigenéticos quando são pertinentes aos processos de desenvolvimento que se colocam acima do nível primário de ação gênica. Desse modo, esses fatores caracterizam níveis de organização de maior complexidade que a organização molecular, onde têm propriamente lugar os processos de desenvolvimento. Esses processos são principalmente orgânicos, e não moleculares e celulares. Isso implica que eles não podem ser dissociados dos processos celulares e moleculares, mas também não podem ser simplesmente reduzidos a produtos desses processos.

9 K. C. Smith, op. cit., p. 122.

10 L. Partridge, “Genetics and Behaviour”, in T. R. Halliday e P. J. B. Slater (eds.), *Animal Behaviour*, vol. 3, *Genes, Development and Learning*, Blackwell, 1983, pp. 11-51.

ções dos produtos dos sistemas biológicos em termos de seus componentes, deve-se ter em mente que estas são exceções à regra. Devemos alterar a maneira como concebemos a causação biológica, de modo que possamos reconhecer que os próprios sistemas são freqüentemente as melhores explicações de seus produtos” (9).

Como escreve Partridge, num artigo sobre genética e comportamento, a idéia de que todas as instruções para formar organismos podem ser encontradas nos genes é infeliz (10). Os genes apenas coordenam o processo de desenvolvimento, que conduzirá do zigoto ao organismo, ou seja, o genótipo traz em si a informação primária para a constituição de padrões metabólicos que, por meio de um processo complexo de interação com o meio ambiente e com a própria estrutura orgânica em formação, originam as propriedades do organismo. O desenvolvimento não pode ser reduzido a um programa genético apenas, em virtude da influência que os fatores epigenéticos exercem sobre os referidos padrões metabólicos, sobre a própria expressão da informação gênica e sobre o produto final, o organismo. No caso da espécie humana, então, a situação é bem mais complicada: os traços comportamentais não podem sequer ser reduzidos ao nível do organismo, uma vez que eles são o resultado não só do desenvolvimento orgânico, mas também da história do indivíduo numa pluralidade de redes de relações sociais.

A ênfase na explicação genética do desenvolvimento introduz um viés na pesquisa, que aumenta o conhecimento do desenvolvimento a um nível molecular mas, ao mesmo tempo, distancia a biologia de um conhecimento satisfatório deste fenômeno: o desenvolvimento embrionário tem lugar num organismo em formação, que confere aos produtos gênicos que se tornam uma sua parte novas propriedades, que eles não possuem enquanto produtos gênicos isolados, e a origem de um conjunto significativo de traços individuais, sobretudo de natureza comportamental, não pode ser dissociada de uma constante interação do ser humano com o ambiente circundante, a princípio de natureza apenas biológica e logo

sociocultural (11). Desse modo, o desenvolvimento é certamente um produto sintético da interação de fatores genéticos e epigenéticos, e qualquer tentativa de reduzi-lo a uma determinação genética ou epigenética contribui para um fortalecimento da abordagem analítica de fatores “principais” e “secundários”. Esta distinção, no entanto, e como escreve Mackie, é inteiramente arbitrária quando aplicada a fatores que são itens igualmente necessários de uma condição suficiente mínima para a ocorrência de uma fenômeno (12).

Os limites da idéia de uma correspondência direta entre genes e fenes estão associados, em primeiro lugar, ao fato inegável de que os produtos gênicos são parte de um nível mais complexo de organização, o ambiente celular, em que eles adquirem novas propriedades que não têm enquanto biomoléculas individualizadas. A relação entre a informação genética e o desenvolvimento das características orgânicas dificilmente é direta porque ela atravessa barreiras de descontinuidade entre níveis organizacionais, oriundas da associação das partes em todos organizados que lhes conferem novas propriedades, que elas não têm enquanto partes. A dialética da relação toda parte evidencia que os retratos reducionistas dos fenômenos orgânicos, baseados em seleções causais arbitrárias, são extremamente pobres, e que a ciência vê-se desafiada, contemporaneamente, a aproximar-se dos sistemas complexos sem despi-los de toda a sua complexidade, uma vez que eles são caracterizados por processos emergentes, que não são prontamente redutíveis a fenômenos de níveis de organização mais simples.

Smith procura demonstrar que a função genética não é tão direta como freqüentemente se sugere, uma vez que não só os produtos gênicos têm de ser incorporados numa totalidade de relações celulares preexistentes, mas a própria expressão e regulação dos genes depende do ambiente celular:

“[...] a função genética não é tão direta como é tipicamente retratada. Para um gene produzir um fene, ele deve (pelo menos) ser ligado e assistido na produção de um transcrito de RNA por uma variedade de enzimas. Este transcrito deve ser processa-

11 Cf. R. Levins e R. Lewontin, *The Dialectical Biologist*, Cambridge, Harvard University Press, 1985, pp. 2-3. “O grande sucesso do método cartesiano e da visão cartesiana da natureza é em parte o resultado de uma via histórica de menor resistência. Aqueles problemas que se rendem ao ataque são perseguidos com maior vigor, precisamente porque o método funciona ali. Outros problemas e outros fenômenos são deixados para trás, isolados do entendimento pelo compromisso cartesiano. Os problemas mais difíceis não são tocados, simplesmente porque carreiras científicas brilhantes não são construídas sobre fracasso permanente. Assim os problemas da compreensão do desenvolvimento embrionário e psíquico e da estrutura e função do sistema nervoso central permanecem em muito no mesmo estado insatisfatório em que se encontravam há cinqüenta anos, enquanto os biólogos moleculares seguem de triunfo em triunfo na descrição e manipulação de genes”. O cartesianismo referido por Levins e Lewontin nada mais é que um sinônimo para reducionismo.

12 J. L. Mackie, “Causes and Conditions”, in *American Philosophical Quarterly* 2(4): 245-264, 1965, p. 253. “[...] cada um dos momentos na condição suficiente mínima [...] pode ser igualmente considerado a causa. Eles podem ser distinguidos como causas produtoras, causas disparadoras, e assim por diante, mas é inteiramente arbitrário selecionar-se como ‘principais’ ou ‘secundários’ diferentes momentos que são itens igualmente não-redundantes numa condição suficiente mínima [...]”. De forma similar, Darwin escreveu, em *A Origem das Espécies* (Belo Horizonte, Ed. Itatiaia/Edusp, 1985, p. 95), seguindo a crítica da distinção entre causas e condições desenvolvida por John Stuart Mill, em *seu Sistema de Lógica*: “Todas as espécies [...] estão sujeitas à ação de diferentes fatores que limitam seus números, agindo durante períodos diferentes de sua existência e durante determinadas épocas ou estações do ano. Alguns desses fatores devem ser mais ativos que outros, mas é a ação conjunta de todos eles que irá determinar a quantidade média de ocorrência, se não mesmo a própria existência da espécie” (grifo nosso).

do num mRNA maduro, quimicamente estabilizado e traduzido numa proteína. Então a proteína deve ser marcada, dobrada em sua estrutura tridimensional e transportada para uma área da célula onde pode exercer o efeito tencionado” (13).

A crítica de Smith é poderosa: o argumento da correspondência direta entre genes e características não se sustenta em face do próprio conhecimento gerado pela bioquímica e biologia molecular. A compreensão do metabolismo celular e, em particular, dos processos de expressão gênica indica que não há, na relação entre moléculas e células, apenas uma influência das partes sobre o todo, mas também uma influência significativa do todo sobre as partes. Desse modo, qualquer modelo explicativo que perca de vista a reciprocidade desta relação entre moléculas e células se distanciará de uma explicação satisfatória dos processos orgânicos, reificando partes do processo como explicações de sua totalidade.

O ambiente celular não pode ser reduzido a um conjunto aleatório de produtos gênicos. Ao contrário, as células são constituídas por compartimentos individualizados, de modo que as biomoléculas devem ser direcionadas para seus locais apropriados, incorporadas em estruturas celulares previamente existentes, e suas funções, acopladas a um conjunto ordenado de processos celulares. Além disso, o desenvolvimento está relacionado a padrões espaço-temporais de concentração que são cruciais para a compreensão da diferenciação celular e dos processos morfogênicos e a constituição de propriedades comportamentais não pode ser dissociada de fatores socioculturais (*Figura 1*).

As explicações genecêntricas não se sustentam porque a compreensão da origem e função dos ambientes celulares distancia-nos dos mecanismos puramente genéticos, colocando-nos no domínio dos fatores epigenéticos:

“A expressão dos genes em termos de proteínas começa com o código genético, mas inclui os eventos responsáveis pela temporização da expressão gênica e pela localização apropriada da proteína na célula. Estes últimos eventos podem condu-

zir-nos para terrenos mais distantes do que os processos envolvidos na expressão gênica em si, tais como a montagem das estruturas celulares a partir de seus componentes, a natureza da informação posicional, e o estabelecimento de gradientes” (14).

A seleção dos genes como causas do desenvolvimento pode ser baseada na relação evidente entre a variabilidade dos padrões de expressão gênica e a diferenciação celular. Contudo, os fatores epigenéticos também apresentam um grau considerável de variação que é relevante em termos causais. Esta conclusão só pode ser evitada se a descrição das condições subjacentes aos processos de diferenciação celular e morfogênese for feita de modo a enfatizar, na explicação do desenvolvimento, a constância dos fatores epigenéticos e a variabilidade dos padrões de expressão gênica. Uma descrição de tal modo simplificada perde de vista, no entanto, aspectos importantes do desenvolvimento, como por exemplo a relação entre a diferenciação celular e os padrões de distribuição espaço-temporal de fatores epigenéticos, que estão frequentemente envolvidos na regulação da expressão gênica:

“[...] afirmar que a simples presença ou ausência (dos) fatores (epigenéticos) é seu único aspecto importante em termos causais é simplificar grosseiramente a biologia. Mesmo se admitíssemos que estes fatores são universalmente presentes, constitutivamente produzidos e inteiramente monomórficos (o que seria altamente incomum), eles ainda assim exibiriam padrões de concentração, tanto no espaço como no tempo, que são cruciais para a compreensão dos processos morfogênicos” (15).

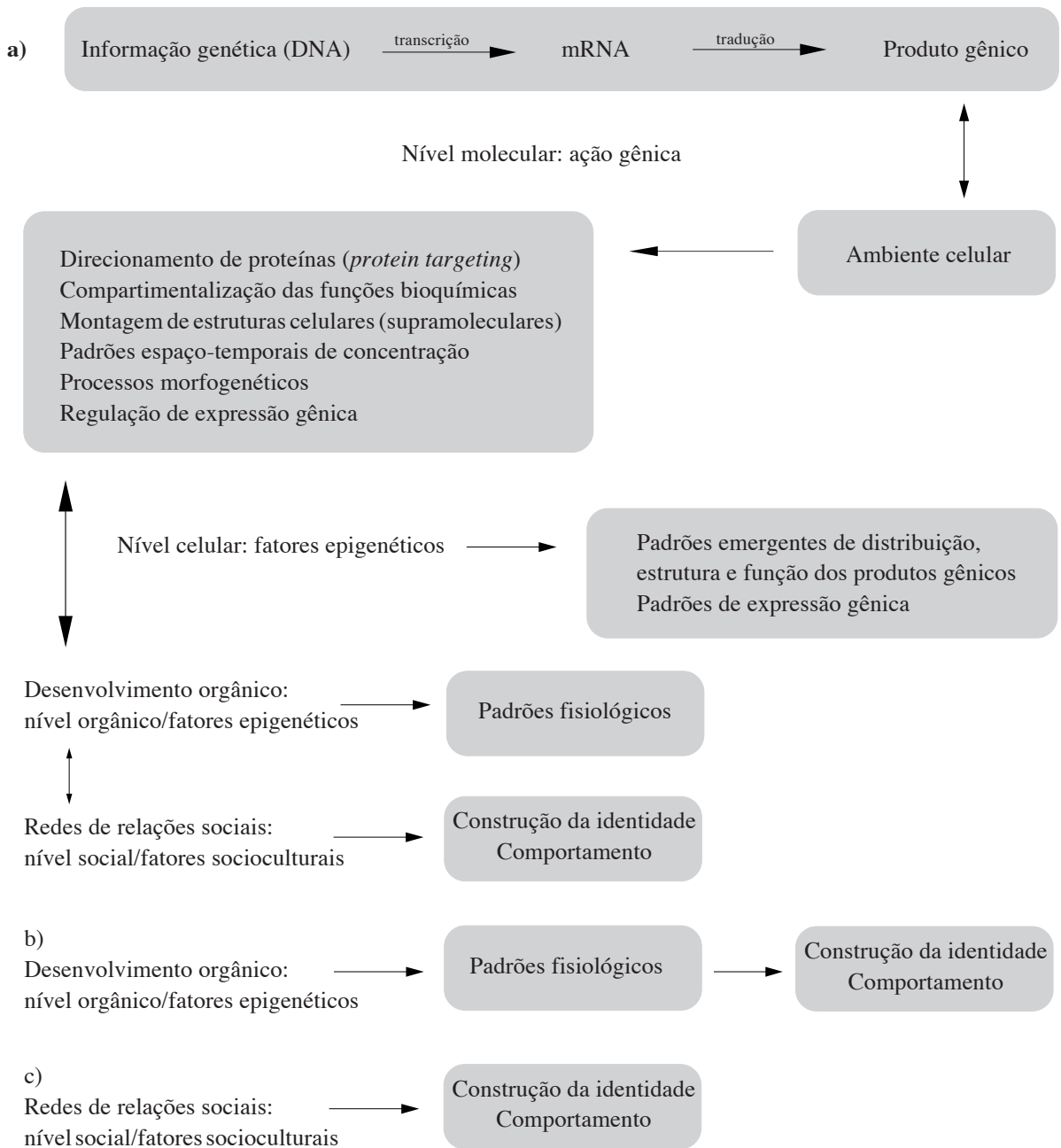
A descrição do processo de desenvolvimento, vinculando-se ao pressuposto teórico de que este se encontra inteiramente codificado num programa genético, pode transformar a natureza das próprias circunstâncias do desenvolvimento, enfatizando a *variabilidade* dos padrões de expressão gênica e a *constância* dos fatores epigenéticos, referidos apenas

13 K. C. Smith, op. cit., p. 108.

14 B. Lewin, *Genes IV*, Oxford, Oxford University Press, 1990, p. v.

15 K. C. Smith, 1992, p. 339.

Figura 1



O desenvolvimento retratado como um produto sintético da interação de fatores genéticos e epigenéticos, incluindo as redes de relações sociais em que tem lugar a constituição da identidade subjetiva, de evidente importância na origem dos traços comportamentais (a). Esta representação esquemática evidencia as limitações das explicações deterministas, como a proposta por Pastore e França, que em sua reportagem relacionam de modo direto as diferenças comportamentais de homens e mulheres a padrões fisiológicos cerebrais (b), ou a defendida pelo culturalismo, que reduz estes mesmos traços comportamentais a uma determinação exclusivamente sociocultural (c). Dessa forma, a submissão do comportamento a uma determinação biológica ou cultural exclui da explicação das diferenças entre homens e mulheres a interação dos fatores biológicos e ambientais, separando-os, portanto, em duas explicações causais que são inteiramente opostas. As diferenças entre homens e mulheres são melhor explicadas, decerto, pela referência a todo este sistema de relações fortemente interdependentes do que pela redução a uma determinação biológica ou cultural.

em termos de sua presença ou ausência e não da variação de sua distribuição espaço-temporal. Além disso, a descrição pode efetuar uma dissociação entre os fatores epigenéticos e genéticos, retratando os processos de regulação gênica como decorrentes apenas da influência de produtos gênicos (repressores ou ativadores), obscurecendo o fato de que todos os produtos gênicos, vindo a ser parte do ambiente celular, adquirem novas propriedades, referentes por exemplo a sua interação com outras biomoléculas ou ao estabelecimento de gradientes de concentração. Em outras palavras, a descrição traz em si mesma uma posição interpretativa que atua como um referencial necessário para a seleção pelo pesquisador dos aspectos que ele julga relevantes e irrelevantes na compreensão do desenvolvimento. Desse modo, a “evidência” de que os genes são suficientes para a compreensão do desenvolvimento pode estar relacionada a um compromisso prévio com o paradigma genocêntrico, de modo que uma apropriação crítica de explicações exclusivamente genéticas do desenvolvimento se coloca na dependência do reconhecimento desta interação de fatos e teorias, descrição e explicação. De outro modo, o pesquisador pode perceber na explicação genocêntrica apenas um componente objetivo, na medida em que a variação dos padrões de expressão gênica está decerto relacionada à diferenciação celular, perdendo de vista a manipulação subjetiva do modelo descritivo empregado, baseado numa simplificação dos processos biológicos, tanto por meio do ocultamento das diferenças de distribuição espaço-temporal dos fatores epigenéticos como pela cisão injustificável entre estes padrões de distribuição e a regulação da expressão gênica.

De forma similar, a dissociação entre a biologia e a cultura na explicação de características humanas, sobretudo de natureza comportamental, também é afetada por um viés descritivo. A referência de propriedades humanas apenas às circunstâncias culturais encontra-se muitas vezes fundamentada na idéia de que a estrutura biológica da espécie humana é invariante entre os indivíduos e etnias, de modo que ela nada seria além de uma *tabula rasa* em que os fatores socioculturais deixariam suas impressões. É evidente que também

esta explicação culturalista depende de uma simplificação extremada da biologia humana, salientando a constância dos fatores biológicos e a variabilidade dos fatores socioculturais, com base numa interação do modo de descrição e da apropriação da “natureza humana” no determinismo cultural.

É evidente, portanto, que as explicações deterministas, sejam biológicas ou culturais, são igualmente limitadas por sua necessidade de simplificar a interação da estrutura biológica e do ambiente em que ela se encontra inserida. Isto é verdadeiro tanto para a espécie humana como para os seres vivos em geral. Nesse sentido, não há qualquer abismo separando o homem das outras formas de vida, uma vez que a própria condição vital depende, em diferentes graus, de uma interação das estruturas biológicas e das circunstâncias ambientais. No caso da espécie humana, no entanto, os limites da seleção causal da estrutura biológica ou do contexto sociocultural são ainda mais notórios, em virtude da magnitude da influência que é exercida pelo homem sobre o ambiente em que vive, implicando a contrapartida de uma substancial influência deste ambiente, social e culturalmente reconstruído, sobre sua biologia.

A explicação de um traço em termos apenas da estrutura biológica traz consigo a possibilidade de uma explicação complementar do mesmo traço com base somente nas circunstâncias socioculturais, mas a ênfase parcial nos componentes biológico e ambiental depende, com frequência, de descrições arbitrariamente simplificadas das condições de produção das características. Existem possivelmente características que podem ser explicadas de um ponto de vista exclusivamente biológico ou ambiental, mas estas devem ser consideradas exceções à regra. Nesta perspectiva, a idéia de que é preciso distinguir, na explicação de um traço, entre a influência biológica e cultural parte de uma premissa errônea, na medida em que exclui *a priori* a possibilidade de uma interação de ambos os conjuntos de fatores: a interação entre a biologia e a cultura na constituição das propriedades humanas implica a compreensão de que o produto final do desenvolvimento é caracterizado por propriedades emergentes que não são biológicas *ou* culturais

(ambientais), mas biológicas e culturais.

Por exemplo, as diferenças entre homens e mulheres (D) podem ser atribuídas exclusivamente à diversidade de seus padrões de ativação de regiões cerebrais (C), de modo que elas seriam traços biológicos, porque em circunstâncias ambientais idênticas (A) a diferença na fisiologia cerebral explicaria essas diferenças comportamentais (16):

dado A (C \rightarrow D)

No entanto, a explicação dessas mesmas diferenças como traços socioculturais seria igualmente legítima. A contingência histórica e cultural na constituição das condições masculina e feminina explicaria, com base na idéia de que a estrutura e a função biológica são invariantes, as diferenças entre homens e mulheres:

dado C (A \rightarrow D)

A reação imediata de um determinista biológico seria, talvez, a de indicar a evidência, compreendida como fato despido de teoria, de que há uma diversidade demonstrada na função cerebral de homens e mulheres. Essa reação, todavia, seria contrabalançada por uma reação simétrica de um determinista cultural, afirmando que a historicidade das condições masculina e feminina foi documentada em estudos de igual valor científico. A conclusão inevitável é a de que ambas as explicações capturam importantes aspectos causais do fenômeno que pretendem explicar, mas perdem de vista a explicação mais apropriada por se envolverem em seleções causais arbitrárias. A simetria das explicações deterministas demonstra que a seleção causal é neste caso ilegítima, uma vez que, na situação em que temos duas possibilidades logicamente idênticas, a seleção só pode ser arbitrária. Isto indica, por sua vez, que a melhor explicação para os traços em questão é de natureza sistêmica, não privilegiando nenhum dos componentes do processo de desenvolvimento, mas o próprio sistema em desenvolvimento.

A explicação determinista do desenvolvimento tem se mostrado, infelizmente, hegemônica na comunidade de biólogos, im-

plicando o recurso às mesmas dicotomias simplistas que marcam a reportagem publicada pela revista *Veja*:

“A assombrosa proliferação das técnicas genéticas e moleculares na biologia nos últimos vinte anos foi uma das verdadeiras revoluções na ciência moderna. Como qualquer revolução, no entanto, ela teve seus excessos. Um dos mais lamentáveis destes excessos é a tendência de um número crescente de biólogos de retratar o desenvolvimento como um processo dirigido pela informação codificada no genoma. [...] Muitos biólogos, senão a maioria, dizem agora que os genes codificam um ‘programa’ ou ‘projeto’ para a construção de um organismo. Os genes são vistos como as causas formais do desenvolvimento e supõe-se que uma compreensão dos genes e de sua regulação é tudo que é necessário para uma compreensão do desenvolvimento” (17).

O genocentrismo se coloca, no entanto, em contradição com um princípio básico da genética: as características fenotípicas são, de um modo geral, o produto da interação do genótipo e do ambiente. A visão genocêntrica do desenvolvimento está diretamente vinculada à explicação determinista do fenótipo, uma vez que reduz o desenvolvimento a nada mais que uma leitura da informação codificada nos genes, de tal modo que os fatores ambientais são, de uma só feita, admitidos como condições necessárias do desenvolvimento e eliminados como componentes da explicação causal (18). Desse modo, há uma contradição profunda entre os modelos teóricos de explicação do desenvolvimento e do fenótipo; de um lado, a teoria genética coloca o fenótipo como produto da interação de genes e ambiente e, de outro, a hegemonia contemporânea das explicações moleculares no pensamento biológico reduz a compreensão do desenvolvimento a um programa genético. O equilíbrio dos dois modos contraditórios de explicação das características parece estar deslocado, no entanto, para o lado do genocentrismo, ou, em outras palavras, do determinismo genético.

Nessa perspectiva, torna-se necessária

16 Cf. Pastore e França, 1995, pp. 76-82.

17 K. C. Smith, op. cit., p. 101.

18 A crítica à visão genocêntrica do desenvolvimento e/ou do fenótipo pode ser encontrada em S. Oyama, *The Ontogeny of Information: Developmental Systems and Evolution*, Cambridge University Press, 1985; F. H. Nijhout, “Metaphors and the Role of Genes in Development”, in *Bioessays* 12(9): 441-446, 1990; K. C. Smith, op. cit.; e C. N. El-Hani, *Os Padrões Explicativos na Pesquisa Genética e a Prevalência do Determinismo*, 1995, em preparação.

uma melhor compreensão desse confronto entre a visão interacionista da origem do fenótipo e a visão determinista do desenvolvimento. Em primeiro lugar, porque ele implica que não podemos, como seria de se esperar, diagnosticar na comunidade científica a prevalência de uma concepção bem informada acerca das relações entre genótipo, ambiente e fenótipo. A referência a uma *relação* entre genes e ambiente precisa ser cuidadosamente analisada, pois não raro ela é interpretada de modo que, surpreendentemente, exclui a *interação* desses dois componentes causais, permitindo a retomada de explicações deterministas.

A proposição de que características orgânicas ou comportamentais são determinadas de maneira absoluta pelos genes ou pelo ambiente depende da verificação de hipóteses auxiliares que indicam claramente os limites de ambas as explicações deterministas: de um lado, a idéia de que uma característica é determinada apenas pelo ambiente depende de um conjunto de evidências que indiquem que ela é inteiramente desvinculada da estrutura biológica ou da história evolutiva da espécie; de outro, a determinação genética de uma característica só pode ser proposta caso se verifique que a origem desta está relacionada somente ao nível primário da ação gênica, de forma que exista uma correspondência biunívoca entre um produto gênico e a característica. Todavia, a construção cultural de propriedades humanas normalmente se encontra vinculada a uma estrutura biológica subjacente e ao processo evolutivo da espécie, e os produtos gênicos, de sua parte, dificilmente podem ser desvinculados de processos que se colocam para além do nível primário da ação gênica, uma vez que eles se tornam, necessariamente, parte de sistemas mais complexos, celulares e orgânicos, em que adquirem novas propriedades, não-redutíveis ao nível da formação genética.

No caso das propriedades comportamentais de homens e mulheres, os limites do determinismo biológico são evidentes, pois dependem da demonstração de que as circunstâncias socioculturais em que homens e mulheres vivem são irrelevantes para a

origem de seus comportamentos característicos. Mark George, por exemplo, citado na referida reportagem, relata da seguinte forma os resultados de seus experimentos, em que pediu que dez homens e dez mulheres rememorassem tragédias pessoais diante de fotografias de rostos entristecidos, enquanto seus padrões de ativação de regiões cerebrais eram analisados: “Não há dúvidas. Elas sofrem muito mais que eles. Sua tristeza é certamente mais significativa” (19).

A idéia de que as diferenças no sofrimento e na tristeza de homens e mulheres podem ser atribuídas diretamente a diferenças cerebrais não constitui, no entanto, uma conclusão evidente de seus resultados, uma vez que eles apenas indicam, numa amostra consideravelmente reduzida, uma contribuição biológica a essas diferenças, mas não excluem fatores de origem sociocultural (20). Ou seja, as diferenças podem não ser determinadas pela estrutura biológica de homens e mulheres, mas pelas redes de relações biológicas e socioculturais em que a identidade de homens e mulheres é constituída, e da qual a própria estrutura biológica é parte. A conclusão a que se pode chegar, portanto, é a de que a estrutura biológica, ao colocar-se em interação com os demais componentes dessas redes de relações, adquire novas propriedades, de modo que os fenômenos comportamentais de homens e mulheres não podem ser simplesmente reduzidos a uma determinação biológica, e tampouco desvinculados de sua biologia. Os resultados de George podem ter, decerto, um componente objetivo, mas este não indica que a melhor explicação para as diferenças de emotividade entre homens e mulheres encontra-se no cérebro, e sim nos próprios sistemas orgânicos e socioculturais de que o cérebro é apenas uma parte.

A compreensão do fenótipo como o produto de um sistema complexo de fatores biológicos e ambientais em constante interação evidencia a inadequação da maioria das explicações deterministas que surgem tanto na literatura científica como nos meios de comunicação. Neste último caso, uma explicação demasiadamente simplificada da origem das características

19 Citado em Pastore e França, op. cit., p. 80.

20 É necessário salientar que a referência a diferenças entre “homens” e “mulheres” é em si baseada numa grande generalização, na medida em que a forma como é vivenciada a tristeza certamente varia de um indivíduo a outro, de tal modo que a amostra extremamente reduzida empregada por George não permite conclusões confiáveis acerca de diferenças gerais entre homens e mulheres.

pode ser especialmente prejudicial, uma vez que a mídia atinge a maior proporção da população, cumprindo o papel de formar a opinião pública acerca de questões pertinentes à natureza humana. A idéia de que as propriedades humanas são determinadas de forma absoluta pela estrutura biológica e, em última análise, pelo patrimônio genético, transmitida por reportagens como a publicada pela revista *Veja*, deve ser combatida, uma vez que ela vem proliferando, sendo continuamente veiculada pelos meios de comunicação, mesmo quando as propriedades referidas são relacionadas a comportamentos sociais complexos, tais como a infidelidade, o homossexualismo ou a dependência de drogas. Como escreve John Carr, “nós somos transformados em parte por nossa imagem de quem nós somos e do que poderíamos nos tornar. Se a mídia é o principal meio de desenvolvimento de tais imagens, então nós temos, acredito, grandes motivos para preocupação” (21).

É evidente, portanto, que a comunidade científica deve preocupar-se com o modo como seus resultados são divulgados para o público em geral, procurando investigar, inclusive, como estes resultados são enunciados no meio científico, em busca de aspectos que eventualmente possam favorecer sua vinculação a explicações deterministas simplistas. Além disso, a prevalência da explicação genocêntrica do desenvolvimento evidencia que os modelos deterministas da relação entre genes e fenes ainda se encontram presentes na própria comunidade científica. Desse modo, a eliminação das explicações deterministas não depende apenas de um engajamento da comunidade científica em um programa de educação, capaz de provocar no público leigo uma mudança de paradigma que tire de cena o determinismo biológico (22); faz-se necessária uma compreensão de como a própria ciência muitas vezes perde de vista que, em princípio, todo resultado que indica uma contribuição biológica para o aparecimento de uma característica comportamental é mais provavelmente explicável por meio da co-evolução dos processos biológicos e socioculturais, que encontram no sujeito e na rede de relações sociais em que ele ativamen-

te se insere o ponto de sua interação. As explicações deterministas são, afinal, decorrentes de trabalhos científicos. Isso nos força a considerar duas hipóteses: elas podem se encontrar presentes nos próprios artigos originais ou ser decorrentes do modo como a imprensa ou a opinião pública em geral interpretam as comunicações científicas. Porém, a comunidade científica não pode, mesmo neste último caso, lavar as mãos diante do problema; antes, pelo contrário, se os resultados da pesquisa científica deixam, de algum modo, margem a interpretações deterministas, que podem não ser o objetivo do próprio pesquisador, o modo de exposição dos resultados deve ser submetido à investigação.

Mas qual é a importância de todo este debate? Em primeiro lugar, a visão interacionista, ou dialética, das relações entre genótipo, ambiente e fenótipo, e a visão determinista, ou genocêntrica, do desenvolvimento, produzem retratos radicalmente distintos do desenvolvimento e do fenótipo. Em segundo lugar, como sugere Fernando Reinach, num artigo acerca dos problemas éticos gerados pelo desenvolvimento da genética, as implicações éticas da prevalência do determinismo são significativas:

“O Projeto Genoma tem como objetivo conhecer as informações genéticas da espécie humana. Esse conhecimento obrigatoriamente vai gerar um número muito grande de testes para toda e qualquer propensão genética. E conseqüentemente uma maior capacidade de prever o futuro das pessoas. Isso deve gerar novos problemas éticos para a sociedade [...]” (23).

Dessa forma, as explicações deterministas, ao confundirem propensão genética com inevitabilidade, podem servir de fundamento para que os testes genéticos sejam utilizados de uma maneira que a maioria dos geneticistas definiria como não-ética, conforme indica Reinach com um exemplo concreto:

“Imaginemos [...] um teste hipotético capaz de determinar se um indivíduo tem propensão à esquizofrenia. [...] A maioria das pessoas provavelmente se oporia à utiliza-

21 Esta asserção foi retirada de uma mensagem enviada por John Carr (Faculdade de Humanidades e Ciências Sociais, Universidade de Tecnologia, Sydney, Austrália), em 29 de março de 1995, para o grupo internacional de discussão em rede (internet) DARWIN-L (Darwin-L-@ukanaix.cc.ukans.edu), que se ocupa da história e teoria das ciências históricas. Não se trata de uma rede devotada exclusivamente à História, entendida como uma disciplina, e sim a todos os campos do conhecimento que lidam com sistemas evolutivos.

22 Cf. S. D. J. Pena, “Conflitos Paradigmáticos e a Ética do Projeto Genoma Humano”, in *Revista USP*, 24, 68-73, 1994-95, p. 73.

23 F. Reinach, “Como Separar o Preto do Branco num Gradiente de Cinzas”, *Revista USP*, 24, 6-9, 1994-95, p. 9.

ção desse teste na hora de empregar um indivíduo para discriminá-lo ou para determinar o preço de seu seguro saúde. Por outro lado, qual seria nossa reação se a sociedade estivesse preparada para utilizar o resultado desse teste com o objetivo de evitar que um indivíduo com propensão à esquizofrenia fosse colocado em um emprego com maiores possibilidades de induzir o aparecimento da doença? Devemos lembrar que, nos casos de genes envolvidos em propensões a doenças, tanto o ambiente quanto o genótipo determinam o aparecimento do fenótipo. Portanto, qualquer consideração ética terá que obrigatoriamente levar em conta os dois lados da equação” (24).

A referência a uma sociedade preparada para usar de modo ético um teste dessa natureza, capaz de direcioná-lo para benefício do indivíduo que se encontra em risco, e não para discriminá-lo, coloca-se em contradição com a onda de explicações deterministas que inunda os meios de comunicação de massa, que parecem ávidos por genes do homossexualismo, da violência, do vício em drogas, etc., e desse modo contribuem para o emprego discriminatório de tais testes genéticos. A reportagem publicada pela revista *Veja* traz, a despeito de não alcançar o nível dos genes, a mesma oposição entre explicações biológicas e culturais das propriedades humanas, contribuindo igualmente, por meio da exclusão da interação do inato e do adquirido, da biologia e da cultura, dos genes e do ambiente, para a prevalência do determinismo.

As explicações deterministas podem ser vistas, inclusive, como parte de uma luta ideológica, em que sua imposição à opinião pública estaria relacionada a uma estratégia de perpetuação da desigualdade social, como escreveram Lewontin, Rose e Kamin, em *Not in Our Genes*:

“O determinismo biológico (biologismo) tem sido uma maneira persuasiva de explicar as visíveis desigualdades de posição social, riqueza e poder nas sociedades industriais capitalistas contemporâneas, e de definir as ‘universalidades’ do com-

portamento humano como características naturais dessas sociedades. Por tudo isso, foi reconhecidamente apropriado como legitimador político pela Nova Direita que vê assim os seus problemas sociais elegantemente imputados à natureza; pois, se essas desigualdades são biologicamente determinadas, são portanto inevitáveis e imutáveis” (25).

As explicações deterministas possibilitam, portanto, a internalização definitiva das desigualdades sociais. Isso é particularmente notável nos argumentos que surgem repetidamente na literatura científica, relacionando de forma simples e direta os genes à inteligência e conferindo desse modo pouca ou nenhuma atenção aos fatores ambientais, que têm certamente considerável influência sobre o desenvolvimento das habilidades cognitivas (26). Além disso, merece atenção o fato de que estes argumentos foram severamente criticados em todas as ocasiões em que foram dados a público: foi este o caso com Cyril Burt, Arthur Jensen e, mais recentemente, com Charles Murray e Richard Herrnstein, autores de *The Bell Curve* (27). Desse modo, a constante retomada dessa linha de raciocínio pode ter relação com o emprego de teorias científicas como meio de legitimar situações de desigualdade entre etnias, sexos, raças e classes sociais, conforme sugerem Lewontin, Rose e Kamin. De fato, ela permite a redução da desigualdade social a uma propriedade intrínseca dos indivíduos, pois a posição social passa a ser vista como decorrente, pura e simplesmente, da inteligência dos indivíduos que, por sua vez, é uma questão de herança. A influência da totalidade das relações sociais sobre as oportunidades que são particularmente conferidas a um indivíduo para desenvolver suas capacidades cognitivas é deixada de lado, de modo que a perpetuação dos privilégios sociais é concebida como uma espécie de manutenção de uma linhagem que, antes de ser privilegiada econômica e politicamente, é privilegiada geneticamente. Desse modo, medidas extremas como a educação das pessoas de baixo Q.I. apenas para a realização de tarefas mecânicas, como sugeriu Arthur Jensen, referin-

24 Idem, *ibidem*.

25 R. C. Lewontin, S. Rose e L. J. Kamin, *Genética e Política* (trad. port. de *Not in Our Genes: Biology, Ideology and Human Nature*), Lisboa, Publ. Europa-América, 1984, p. 27. A Nova Direita foi a corrente conservadora, neoliberal, que ascendeu ao poder na Inglaterra e nos Estados Unidos, com Margareth Thatcher e Ronald Reagan, respectivamente. A relação entre o determinismo biológico e a Nova Direita sugere que a tese de que a ciência é um empreendimento inteiramente neutro apóia-se numa simplificação extrema das relações entre ciência e sociedade, em que as influências ideológicas, necessariamente colocadas em qualquer atividade produtiva humana, são completamente ignoradas.

26 Uma evidência interessante a esse respeito é que o próprio Binet, que desenvolveu o primeiro teste de inteligência, o fez com o propósito de detectar deficiências na inteligência de crianças, ou, em outras palavras, desequilíbrios na relação entre a idade cronológica e a mental, de modo a possibilitar intervenções para remediar o caso. O desenvolvimento da inteligência de uma criança podia ser conseguido, de acordo com Binet, por meio de cursos de “ortopedia mental”. É óbvio, então, que o fundador dos testes de Q.I. admitia a influência do ambiente sobre o desenvolvimento da inteligência. Por outro lado, as teorias pedagógicas, de um modo geral, partem do princípio, e não poderia ser de outra forma, de que a inteligência pode ser modelada pelo ambiente.

27 Estes trabalhos foram debatidos, por exemplo, em: L. J. Kamin, *The Science and Politics of IQ*, Potomac, Erlbaum, 1974; S. J. Gould, *The Mismeasure of Man*, New York: W. W. Norton, 1981; Lewontin, Rose e Kamin, op. cit.; e L. J. Kamin, “Behind the Curve”, in *Scientific American*, 272(2), 1995, pp. 82-6.

do-se especificamente aos negros, ou mesmo os programas eugênicos de esterilização, encontrariam legitimidade:

“Arthur Jensen, na *Harvard Educational Review*, em 1969, [...] defende que a maior parte das diferenças de resultados nos testes de Q.I. entre brancos e pretos é de origem genética. A conclusão, no sentido da ação social, era de que nenhum programa educacional poderia igualar a posição social de pretos e brancos e que o melhor era educar os negros para as tarefas mais mecânicas para as quais os seus genes os pre-dispunham” (28).

Trata-se de uma justificação da ordem social existente levada, literalmente, às últimas conseqüências porque depositada sobre os genes por meio de uma explicação reducionista que acorrenta o ser humano à sua biologia, despindo-o de toda a flexibilidade (29). As doutrinas liberais, inclusive em suas versões contemporâneas, encontram no determinismo biológico e, em última instância, genético um poderoso meio de legitimação, na medida em que as diferenças nas posições sociais dos sujeitos passam a ser explicadas como conseqüências inevitáveis de sua estrutura biológica ou de seu patrimônio genético:

“A ideologia social da modernidade [...] se fundamenta, ontologicamente, na prioridade do indivíduo sobre a sociedade. Os sujeitos teriam propriedades intrínsecas, e competiriam, com estas suas propriedades, no espaço social. As propriedades da sociedade como um todo seriam redutíveis às propriedades de suas partes, os indivíduos. A desigualdade social, como uma propriedade do todo, seria decorrente de uma desigualdade intrínseca aos sujeitos. Não haveria, nesta perspectiva, possibilidade de transformação da sociedade, pois que esta expressaria uma ordem objetiva das coisas, uma extensão natural das propriedades inerentes aos sujeitos” (30).

A crítica desta explicação determinista da sociedade pelas propriedades inatas dos sujeitos se faz obviamente pelo reconheci-

mento de que as relações entre os indivíduos e a totalidade das interações sociais são recíprocas. Nesta perspectiva, os traços comportamentais de homens e mulheres de que se ocupa a reportagem publicada na *Veja* não poderiam ser desvinculados das redes de relações sociais em que tem lugar a construção de sua identidade, de modo que homens e mulheres são, ao mesmo tempo, sujeitos e objetos de sua história. Esta reportagem reduz, no entanto, homens e mulheres a simples objetos de suas propriedades cerebrais, que choram, são frios, têm raciocínio lógico apurado ou capacidade de encontrar coisas guardadas, simplesmente porque acionam um ou ambos os lados do cérebro, utilizam mais o sistema límbico superior ou inferior, etc. É óbvio que as diferenças nos padrões de ativação das regiões cerebrais podem ser importantes na compreensão de traços comportamentais, excluindo uma interpretação apenas culturalista, e deste modo igualmente determinista, mas não a ponto de homens e mulheres serem dissociados de sua historicidade, tornando-se simples produtos das propriedades funcionais de seus encéfalos.

Em síntese, a prevalência das explicações deterministas nos meios conformadores da opinião pública contrapõe-se à suposição de que a sociedade saberá fazer bom uso dos avanços da pesquisa genética, em especial no que diz respeito ao Projeto Genoma. As questões éticas colocadas pelos desenvolvimentos recentes da genética vêm exigir, portanto, uma análise mais cuidadosa das relações entre a pesquisa científica e as redes de interações sociais em que ela necessariamente se insere. Está colocada a possibilidade, sem dúvida, de meios mais radicais de discriminação do que aqueles com que estamos, infelizmente, acostumados: a idéia de que os comportamentos humanos são determinados pela biologia e, em última instância, pelos genes cria as condições de uma internalização definitiva dos processos subjacentes à desigualdade social, de forma que a ciência pode vir a contribuir para que, uma vez mais, a culpa seja lançada sobre as vítimas (31).

A necessidade de que a comunidade ci-

28 Lewontin, Rose e Kamin, op. cit., p. 36.

29 A inteligência é uma outra característica da espécie humana que emerge num nível de organização social, mais complexo que o biológico, sendo desse modo irreduzível a processos de natureza apenas biológica, embora não possa, obviamente, ser deles desvinculada. Nesta perspectiva, a inteligência não pode ser alienada da influência dos ambientes socio-culturais e tampouco entendida como uma propriedade fixa, determinada *a priori* pelos genes; antes, pelo contrário, a inteligência é uma propriedade sujeita a desenvolvimento, como salientava o próprio Alfred Binet (citado em Lewontin, Rose e Kamin, op. cit., p. 100), que certa feita protestou contra o argumento de que os resultados obtidos por uma criança nos testes de Q. I. eram uma medida fixa de sua capacidade cognitiva: “Devemos protestar e reagir contra um pessimismo tão brutal”.

30 I. C. Santos e C. N. El-Hani, “A Crise da Modernidade e a Natureza da Educação”. Submetido a *Textos de Cultura e Comunicação*, Salvador-BA, 1995. Entendemos por modernidade um modo de produção da vida social que, gestado a partir das revoluções mercantil e burguesa, se caracteriza por uma inversão, no que se refere à Idade Média, na relação entre a posição social e a ação humana, conferindo ao indivíduo a condição de *Homo faber*, ou seja, de sujeito de sua própria existência, de homem que faz sua vida.

31 W. Ryan, *Blaming the Victim*, New York, Pantheon Books, 1971.

entífica se debruce sobre a forma como interpreta e expõe seus resultados é evidente. Decorrerão as explicações deterministas da má leitura a que os jornalistas submetem os resultados da pesquisa científica, ou elas se encontram no cerne da própria comunicação original? Ou ainda, caso os artigos originais não tragam em si explicações deterministas, que aspectos na forma como os resultados são enunciados podem favorecer o determinismo biológico na transcrição feita pelos jornalistas?

Estas são questões que devem ser respondidas, ao nosso ver, por meio de um exame de como a tensão entre a explicação interacionista do fenótipo e a determinista do desenvolvimento influencia os padrões explicativos na pesquisa genética.

Esta investigação poderá nos conduzir, no entanto, à hipótese de que a estrutura que fornece os fundamentos para a análise a que um cientista submete o mundo não pode ser dissociada dos valores que ele utiliza, como um ser social, para compreender sua própria existência e definir sua posição diante dos interesses que são parte das redes de relações sociais (32). Como escrevem Richard Levins e Richard Lewontin,

“[...] nós praticamos uma ciência que é verdadeiramente cartesiana. No mundo cartesiano, isto é, o mundo como um relógio, os fenômenos são as consequências da reunião das partes atômicas individuais, cada uma com suas propriedades intrínsecas, determinando o comportamento do sistema como um todo. As linhas de causalidade fluem da parte para o todo, do átomo para a molécula, da molécula para o organismo, do organismo para a coletividade. Como na sociedade, também em toda a natureza a parte é ontologicamente anterior ao todo” (33).

Pode-se perceber, portanto, como o problema das explicações reducionistas não é apenas metodológico, mas encontra-se imbricado com a visão de mundo prevalente no discurso e no método da ciência, que fornece aos pesquisadores a estrutura de pensamento

com que confrontam o mundo. Esta estrutura traz em si pré-concepções implícitas, ideologicamente contingentes, porque são, por um lado, referentes à existência social do pesquisador, e, por outro, porque o modo de produção do conhecimento científico e de organização da sociedade moderna, desenvolvendo-se na mesma infra-estrutura de relações, co-evoluíram, colocando-se em consistência recíproca.

A análise das relações entre a ciência e as redes de interações sociais em que ela se encontra inserida não deve se restringir, portanto, à investigação dos problemas da divulgação científica, mas apropriar-se criticamente das relações entre ciência e ideologia, uma vez que, como escreve Arlindo Machado,

“os sistemas de representação [...] não são simples ‘espelhos’ para refletir o mundo de forma imediata: ao representar, ao construir sistemas para operacionalizar o mundo, ao articular as relações em que se acha mergulhado, o homem necessariamente ‘inverte’, isto é, interfere, interpreta e altera o objeto representado, porque a ação do sujeito é sempre produtiva e não pode ser reduzida à atitude do espectador passivo” (34).

As questões éticas, legais e sociais relativas à aplicação dos avanços da genética irão convergir numa interação social da comunidade científica com a comunidade empresarial e a sociedade em geral (35). No contexto dessa interação, a prevalência das explicações deterministas nos meios de comunicação de massa pode contribuir decisivamente para o emprego não-ético do conhecimento produzido pela genética, uma vez que eles são fundamentais na formação dos paradigmas de que se valem a opinião pública e a empresarial na compreensão do papel dos genes e do ambiente na constituição do fenótipo humano. Torna-se necessário, então, compreender como a informação referente à relação entre genes e características é interpretada, alterada, “invertida”, não só pelos jornalistas e pela opinião pública em geral, mas também pela própria comunidade científica.

32 D. Meyer e C. N. El-Hani, “O Papel da Ética na Pesquisa Básica”, in *Revista USP*, 24, 1994-95, pp. 10-9.

33 R. Levins e R. Lewontin, 1985, pp. 1-2.

34 A. Machado, *A Ilusão Espécular: Introdução à Fotografia*, São Paulo, Brasiliense, 1984, p. 14.

35 S. D. J. Pena, op. cit., pp. 69-70.