XXVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología. VIII Jornadas de Sociología de la Universidad de Buenos Aires. Asociación Latinoamericana de Sociología, Buenos Aires, 2009.

Bio-nano-info-tecnologias. Reflexões ontológicas sobre a metáfora do corpo informacional.

Tatiana Rotondaro.

Cita:

Tatiana Rotondaro (2009). *Bio-nano-info-tecnologias. Reflexões ontológicas sobre a metáfora do corpo informacional. XXVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología. VIII Jornadas de Sociología de la Universidad de Buenos Aires. Asociación Latinoamericana de Sociología, Buenos Aires.*

Dirección estable: https://www.aacademica.org/000-062/2118

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto*. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: https://www.aacademica.org*.

Bio-nano-info-tecnologias

Reflexões ontológicas sobre a metáfora do corpo informacional

Tatiana Rotondaro
UFF – Universidade Federal Fluminense
trotondaro@iuperj.br / etagoro@uol.com.br

Resumo

Este trabalho tem como objetivo explicitar algumas inadequações advindas da tendência a interpretar as novas tecnologias, inclusive as bio-nano-tecnologias, a partir de uma proposta paradigmática que se funda em torno da primazia da *informação* e do *conhecimento*. Baseando-me no fato de que há uma tendência bastante significativa em caracterizar essas tecnologias pós-industriais como tecnologias de informação (ou informacionais), gostaria suscitar questionamentos acerca das conseqüências de pensarmos as biotecnologias essencialmente como tecnologias de informação. É fato que a especificidade das biotecnologias e das nanotecnologias consiste em operar sobre bases de informação? Será que este dado é suficiente para produzirmos uma análise sociológica capaz de interpretar o papel dessas ditas novas tecnologias quando incorporadas à dinâmica social? Tomando as biotecnologias como referência, para me contrapor a esta tendência trabalharei com a hipótese de que no momento em que *informação* (sobretudo, quando pensada como linguagem) e *conhecimento* são eleitos como as unidades de análise privilegiadas por meio das quais poderíamos compreender as especificidades das biotecnologias perdemos de vista tanto a densidade com que o

processo de reorganização da dimensão material está sendo operado, quanto a muito mais ambiciosa lógica de dominação impregnada no sistema que tem sido responsável pela formatação de uma nova *biogênese*, de uma *neomaterialização genômica*. Em outras palavras, poderíamos supor que o exaustivo diagnóstico de que vivemos numa sociedade de informação, por um lado, e a eleição da linguagem e da comunicação como objetos preponderantes para a teoria social, por outro, criaram um terreno fértil que tem ocultado as efetivas *transformações materiais* que entram em curso a partir da disseminação das tecnologias pós-industriais. Deslocando o foco para o humano, podemos supor que tal fenômeno criou espaço para que as práticas biotecnológicas sobre o humano fossem analisadas a partir de relações lingüísticas, encobrindo as intervenções de "carne, sangue e silício", feitas na estrutura orgânica – nos corpos – dos indivíduos, além da formatação de concepções reificadas acerca do humano e da vida humana. Para investigar os mecanismos por meio dos quais esta lógica se processa contemporaneamente, no contexto das biotecnologias, farei inicialmente uma breve discussão sobre a emergência do conceito de informação como ordenamento, que se opõe ao fatídico processo de entropia, e sobre a idéia de sociedade de informação, bem como de seus desdobramentos. A partir do diálogo com os autores pretendo apresentar os avanços e os limites desse tipo de abordagem. Posteriormente, pretendo argumentar que a forma como as disputas em torno do que são, e como operam, os genes acabam por reforçar o paradigma informacional, ainda que tal resolução não seja amparada pelas evidências empíricas. E, finalmente, por meio de uma análise mais focada nas (bio-nano)tecnologias médicas, pretendo explicitar como efetivamente a lógica informacional opera as transformações na própria materialidade humana.

Da Informação à Sociedade de Informação

Ascensão Acadêmica da Informação

O primeiro computador eletrônico digital (o ENIAC), criado para o Exército norte-americano, durante a Segunda Guerra Mundial, por J. P. Eckert e J. W. Mauchly, possuía de 12m de comprimento por 13m de altura e dependia de dezoito mil válvulas eletrônicas e de 1500 relés para funcionar. Quando as tarefas realizadas por esse computador puderam ser substituídas por microcomputadores do tamanho de um selo postal vivenciamos um rápido processo de reestruturação produtiva, a partir do qual se tornou lugar comum falar em terceira revolução industrial (Kumar, 1997: 20).

Embora os progressos provenientes da fusão da microeletrônica com as tecnologias de informação estivessem em curso por mais de um século, conforme expressos através do telégrafo elétrico, do

telefone, do gramofone, do cinema, do rádio e da televisão, pode-se dizer que o microcomputador representou o principal símbolo, o motor analítico, para explicar o que alguns identificaram como a emergência da *sociedade de informação* (Touraine, 1969; Bell, 1973; Kumar, 1997; Castells, 1999; dentre outros). Acreditavam que o computador seria "único em sua capacidade de manipular e transformar informação e, portanto, desempenhar automaticamente e sem intervenção humana funções que antes haviam sido realizadas apenas pelo cérebro humano" (Simon, 1980: 420 *apud* Kumar, 1997: 20-1).

De fato, informação e conhecimento emergiram, nesse contexto, como palavras-chave para uma compreensão das transformações sociais que estavam em curso. Alguns relatos nos chamam a atenção para o fato de que desde a realização das Conferências Macy – um conjunto de dez conferências realizadas entre 1946 e 1953 pelos idealizadores da cibernética como disciplina transdisciplinar – o conceito de informação vinha se projetando como categoria analítica potencialmente hegemônica nos âmbitos acadêmicos. Vários dos pesquisadores[1] que participaram desse conjunto de conferências foram responsáveis por apresentar a *informação* como o principal elemento da vida que poderia se contrapor ao impulso entrópico do mundo, como a essência da possibilidade de "ordem pelo ruído" (*order from noise*). Conforme escreveu von Foerster na Ata da Oitava Conferência Macy: a informação pode ser considerada como ordem subtraída da desordem (*order wrenched from disorder*) (Dupuy, 1996: 159). A essa idéia acrescenta Wiener:

> "no controle e na comunicação [o núcleo da informação] estamos sempre combatendo a tendência da natureza de degradar o organizado e destruir o significativo; a tendência (...) da entropia a aumentar. (...) Viver efetivamente é viver com informação adequada. A comunicação e o controle, portanto, são integrantes da essência da vida interior do homem, na mesma medida em que fazem parte de sua vida em sociedade" (Wiener, 1968: 19 *apud* Kumar, 1997: 18-19).

Até os dias atuais podemos nos deparar com uma ampla produção, em diferentes áreas do conhecimento, em busca de uma definição satisfatória para o conceito de informação. Porém, ainda que a idéia de informação em si permaneça relativamente incompleta não há como negligenciar a sua importância para a produção sociológica contemporânea; seja pela incorporação de elementos cibernéticos em formulações teóricas gerais (Parsons, 1964, 1969; Luhmann, 1999), seja por explicações que apontam para o deslocamento conceitual das categorias de trabalho e capital para informação e conhecimento para explicar a *sociedade de informação* (Bell, 1973; Masuda, 1981); ou

[1] Dentre os conferencistas das Conferências Macy podemos destacar as atuações de: Heinz von Foerster, Margaret Mead, Hans Lukas Teuber, Norbert Wiener, etc.

ainda pelo esforço de alguns autores em coadunar todos esses elementos em suas formulações teóricas (Debrun, 1996; Castells, 1999).

Para exemplificar as influências desse modelo cibernético, baseado na informação, nas ciências sociais, apresento de forma sucinta o modelo de Talcott Parsons.

Preocupado em construir uma Teoria Geral da Ação, Parsons (1969: 21-22), elabora sua própria conceituação do que seria uma sociedade (tanto de seus componentes como de suas inter-relações) baseando-se no modelo cibernético proposto por Wiener. Em sua avaliação, uma sociedade seria um tipo de "sistema social", cuja auto-suficiência resultaria da combinação equilibrada de seus controles sobre suas relações (bem como de seu próprio estado de integração interna) com os outros cinco ambientes dos sistemas sociais – realidade última, sistemas culturais, sistemas de personalidade, organismos comportamentais e ambiente físico-orgânico. Essa hierarquia interna de controle, que organiza as inter-relações dos sistemas analiticamente distintos, inclui em seu funcionamento um aspecto *cibernético* de controle, de tal forma que os sistemas com muita informação, mas pouca energia regulam outros sistemas com muita energia, mas pouca informação. É importante observar que ao propor esse modelo Parsons afasta-se da noção do senso comum, assumindo o sistema geral de ação, e não o sistema sociedade, como o sistema de referência maior.

Segundo Parsons, no sistema da ação, o *sistema cultural* é o que possui o grau cibernético mais elevado em informação, na medida em que é o responsável por estruturar práticas voltadas à realidade última, sendo seguido, nesta hierarquia, pelo sistema social, pela personalidade e pelo organismo, respectivamente. Estas práticas são orientadas por representações e referências baseadas num nível simbólico ou cultural advindas de suas relações com o ambiente, o sistema da ação, o mundo físico, os organismos, as personalidades e os sistemas sociais. No momento em que Parsons elaborava essas formulações ele se via legitimado em tratar o sistema cultural como análogo ao funcionamento do gene que, em suas palavras, seria o responsável pelo "controle da síntese de proteína e de outros aspectos do metabolismo celular" (Parsons, 1969: 22). O mais curioso de se notar aqui é que esta analogia nos revela aspectos do pensamento do autor que remetem a uma concepção determinista e conservadora, num sentido social. Determinista porque, de fato, os genes possuem um papel importante na síntese de proteína, mas isso não significa que eles "controlam" seja a síntese de proteína, seja o metabolismo celular. E, conservadora porque, como se sabe, todo organismo vivo busca manter um equilíbrio, ainda que dinâmico, uma vez que em tese nenhum organismo vivo espera mudar sua morfologia, o que torna esta metáfora, em minha avaliação, pouco adequada para as análises sociais. Embora não seja possível nesse trabalho investigar o grau de influência dessa analogia, podemos citar o posterior desenvolvimento desta

idéia no conceito de *meme*, uma espécie de equivalente cultural do gene, proposta por Dawkins (2001).

Ainda com relação à forma como Parsons concebe metodologicamente as interações entre o sistema social com seus ambientes convém notar que para o autor a própria estrutura do esquema conceitual inevitavelmente restringe o interesse do pesquisador a um contexto limitado dos fatos empíricos. O ponto de investigação destacado pode, na visão do autor, ser compreendido como um foco de luz brilhante em um vasto entorno sombrio, de tal forma que "ainda que um número vasto de fatos possa ser 'conhecido' fora deste centro, eles não são cientificamente importantes" (Parsons, 1937: 16), sendo por ele concebidos como categorias residuais. Ao aplicar tal compreensão em sua análise da estrutura da ação social, Parsons tende progressivamente a valorizar o papel informacional e a dimensão cibernética dos sistemas sociais se afastando da dimensão material, sobretudo natural e biológica, pensada metodologicamente por ele como categorias residuais, reforçando a herança cartesiana na produção sociológica[2].

A informação na era pós-industrial (ou Sociedade de Informação)

O impacto apresentado pelas tecnologias da informação para o sistema produtivo, sobretudo na virada da década de 60 para a de 70, levou uma série de autores a acreditarem que o modo de produção capitalista estava rompendo o limiar de uma ordem predominantemente industrial, que até então se constituía praticamente no único motor do sistema, para a emergência de uma "sociedade pós-industrial" (Bell, 1973; Touraine, 1969). As principais características dessa nova sociedade seriam: 1) a perda do papel dominante da indústria na economia; 2) a diminuição do número de trabalhadores manuais e o progressivo aumento do número de profissionais peritos (foi a partir deste momento que o "conhecimento" assumiu um lugar central nas decisões políticas e econômicas); e, 3) a diminuição progressiva do emprego de tecnologias de produção em relação à utilização de tecnologias de "informação" – pensadas aqui num sentido mais amplo.

Não se trata de argumentar que tenha havido uma total superação de um modo de produção industrial – caracterizado pela utilização de equipamentos mecânicos, que requerem um alto gasto de energia e trabalho, ainda baseados na utilização da "força intensiva" de trabalhadores e máquinas – mas sim de que podemos também perceber a crescente e rápida expansão de um novo tipo de desenvolvimento industrial, tecnológico e científico – genericamente chamado de

[2] Para uma visão mais detalhada deste aspecto da sociologia de Parsons ver Domingues (1995).

pós-industrial – caracterizado pelo predomínio do conhecimento, do setor de serviços, pelo uso de tecnologias digitais e informacionais, biotecnologias, nanotecnologias e micro-eletrônica.

Numa tentativa de explicação histórica mais ampla do processo de mudança que as tecnologias de informação (TI) representavam, Bell argumentava que a informação era a geradora e a mantenedora de uma sociedade pós-industrial. Sua premissa básica era de que conhecimento e informação estavam se configurando como os recursos estratégicos e os agentes transformadores da sociedade pós-industrial, da mesma forma que a combinação de energias, recursos e tecnologia mecânica foram os instrumentos transformadores da sociedade industrial (Bell, 1980a).

Uma grande novidade obtida a partir da convergência entre microcomputadores e telecomunicações expressa no aprimoramento de dispositivos – tais como satélites, televisores a cabo, telefones, cabos de fibra óptica, microcomputadores, internet, etc – foi a possibilidade de que o fluxo de informação pudesse ser operado em escala global, de tal forma que a revolução tecnológica da informação tornou possível comprimir tempo e espaço, introduzindo um marco de espaço-tempo radicalmente novo na sociedade moderna (Kumar, 1997; Giddens, 1991a).

> "O que as mudanças no transporte e na comunicação – as infra-estruturas da sociedade – representam em anos recentes foi o fim da distância e o encurtamento do tempo, quase que a fusão dos dois. O espaço foi ampliado para cobrir todo o globo e está ligado quase que em 'tempo real'. O senso de tempo, religiosa e culturalmente, que fora orientado para a continuidade e para o passado, agora, sociologicamente, tornou-se atrelado ao futuro" (Bell, 1980b: 62 *apud* Kumar, 1997: 23).

Para Giddens (1991a: 25) o próprio dinamismo da modernidade "deriva da *separação do tempo e do espaço* e de sua recombinação em formas que permitem o 'zoneamento' tempo-espacial preciso da vida social."

Segundo seus teóricos, a sociedade de informação apresenta traços revolucionários. Comparativamente, acreditam que da mesma forma que as duas primeiras revoluções industriais foram revoluções em energia – baseadas no vapor e na eletricidade – a terceira, e sobre isso havia acordo geral, estava assentada sobre a informação (Bell, 1987: 11). Da mesma forma que trabalho e capital foram as variáveis básicas da sociedade industrial, estas são agora, num contexto pós-industrial, substituídas por informação e conhecimento. Acreditam que a própria fonte de criação de riqueza, assim como os fatores determinantes da produção, é agora regida por este novo binômio. Conforme afirma Bell (1980a: 506): "o conhecimento, e não o trabalho, é a origem do

valor". "A teoria do valor trabalho, da maneira formulada por uma sucessão de pensadores clássicos, de Locke e Smith a Ricardo e Marx, é obrigada a ceder lugar a uma 'teoria do valor do conhecimento'" (Kumar, 1997: 24).

Na visão de Kumar (1997), muito do que se entende por sociedade de informação pode facilmente ser reconhecido como uma interpretação da conhecida tipologia evolucionista encontrada na sociologia desde o século XVIII. "As mudanças correntes são interpretadas de acordo com um modelo derivado de (supostas) mudanças passadas e, os fatos futuros, projetados de acordo com a lógica do modelo". Assim, da mesma maneira que a sociedade industrial substituiu a sociedade agrária, a sociedade da informação a estaria substituindo, e mais ou menos da mesma maneira revolucionária.

> "Bell, utilizando um esquema evolutivo em três níveis, baseado na passagem da atividade 'extrativa pré-industrial' para a de 'industrial-fabricação' e desta para a 'pós-industrial-informação', faz uma refinada e sistemática comparação entre os três tipos de sociedade. As três são vistas como modos de produção equivalentes, mas distintos, analisáveis segundo os mesmos princípios de estrutura e função" (Kumar, 1997: 25).

Bell, contudo, foi mais cauteloso do que seus discípulos, pois não deduzia de seu modelo, majoritariamente econômico, todas as características da vida cultural e política da sociedade de informação. Para a maioria dos defensores da sociedade de informação, se o seu advento representou de fato uma mudança tão revolucionária quanto o surgimento da sociedade industrial, seria então correto esperar que profundas mudanças ocorressem em toda a sociedade, e não apenas na "estrutura tecno-econômica", como defendia Bell (Kumar, 1997: 25).

Leituras mais contemporâneas do tema tendem a corroborar essa visão mais abrangente acerca dos elementos em transformação na sociedade. Manuel Castells, por exemplo, argumenta que em virtude de sua penetrabilidade em todas as esferas da atividade humana, a revolução da tecnologia de informação foi adotada como seu ponto inicial para analisar a complexidade da nova economia, sociedade e cultura em formação (Castells, 1999: 43). Contudo, mesmo conferindo centralidade às tecnologias de informação para explicar a implementação do processo de reestruturação do sistema capitalista, sobretudo a partir da década de 80, Castells prefere utilizar o termo *sociedade informacional* – em analogia à sociedade industrial – por entendê-lo como mais adequado para seu intento de apresentar um novo tipo de morfologia social presente nas sociedades de tecnologias avançadas, que se delineiam a partir de uma topologia em forma de rede, levando-o a diagnosticar a emergência de uma *sociedade em rede*. A diferença entre sociedade de informação e sociedade

informacional pode ser atribuída ao fato desta primeira se caracterizar pela ênfase no papel da informação na sociedade, enquanto que esta última

> "indica o atributo de uma forma específica de organização social em que a geração, o processamento e a transmissão da informação tornam-se as fontes fundamentais de produtividade e poder devido às novas condições tecnológicas surgidas nesse período histórico. Minha terminologia tenta estabelecer um paralelo com a distinção entre indústria e industrial" (Castells, 1999: 65).

O importante, no debate com Castells, para pensarmos a questão do neomaterialismo genômico, se refere principalmente ao seu esforço teórico de repensar o papel de alguns elementos clássicos da teoria marxista a partir do impacto que as tecnologias de informação representam para os modos de produção (capitalista e estatista). O autor chega a ponto de atribuir o colapso do estatismo soviético à sua incapacidade de assimilar e utilizar os princípios do informacionalismo inerente às tecnologias da informação. Em sua leitura, uma dinâmica diferente ocorre no estatismo chinês que aparentemente foi bem sucedido em aproximar-se do modelo estatal desenvolvimentista do capitalismo do Leste Asiático, que permanece liderado pelo Estado, mas com características que o permitem integrar-se nas redes econômicas globais. Embora informação e conhecimento permanecessem como os elementos centrais na obra de Castells, parece-me que a originalidade de suas contribuições reside em trazer para o debate – ainda que de forma incipiente – a questão da "cultura material", da forma como a base material é aceleradamente alterada pela revolução tecnológica. De fato, Castells abre seu livro *A Sociedade em Rede* declarando que: "uma revolução tecnológica concentrada nas tecnologias da informação começou a remodelar a base material da sociedade em ritmo acelerado" (Castells, 1999: 39).

Assim, ainda na esteira das teorias clássicas de Alain Touraine e Daniel Bell sobre pós-industrialismo e informacionalismo, mas se aproximando de interpretações mais contemporâneas como as de Anthony Giddens, Castells, em *A Sociedade em Rede*, propõe investigar as interações empíricas entre os *modos de produção* (capitalismo e estatismo) e os *modos de desenvolvimento* (industrialismo e informacionalismo), reafirmando a necessidade da manutenção de uma distância analítica entre esses elementos, como condição para o entendimento da dinâmica social contemporânea.

Apoiando-se numa perspectiva teórica relativamente clássica, Castells postula que as sociedades ainda permanecem organizadas "em processos estruturados por relações historicamente determinadas de *produção, experiência* e *poder*". A *produção*, ou seja, a apropriação e a transformação humana da matéria (natureza) visando à obtenção de produtos – para consumo e excedente –,

continua sendo organizada a partir de relações de classe que condicionam a divisão e o acesso aos produtos em termos de investimento e consumo. A *experiência*, decorrente da ação dos sujeitos sobre si mesmos, a partir da interação entre as identidades biológicas e culturais em relação aos seus ambientes sociais e naturais, se estrutura pelas relações entre os sexos, historicamente organizados em torno da família. O *poder*, aquela relação entre os sujeitos, que com base na produção e na experiência possibilita ou restringe a imposição da vontade de uns sobre os outros por meio do emprego real ou potencial da violência física ou simbólica, tem como base o Estado e o monopólio institucionalizado do uso da violência, ainda que a microfísica do poder da qual nos fala Foucault, ao ser incorporada pelas instituições e corporações, acabe se difundindo por toda a sociedade (Castells, 1999: 51-2). Assim, produção, experiência e poder são as bases sobre as quais os seres humanos cristalizam ao longo da história, através de *culturas e identidades coletivas*, formas de comunicação simbólica e maneiras de relacionamento com a natureza. A forma como a humanidade, enquanto produtora coletiva, articula o trabalho produtivo sobre a matéria, ou seja, estabelece as relações entre mão-de-obra e matéria no processo de trabalho, dependerá dos meios de produção utilizados para agir sobre a matéria com base em energia, conhecimento e informação, de tal forma que "a tecnologia [empregada historicamente] é a forma específica dessa relação". "Os próprios níveis de produção dependem da relação entre a mão-de-obra e a matéria, como uma função dos meios de produção pela aplicação de energia e conhecimento. Esse processo é caracterizado pelas relações técnicas de produção, que definem *modos de desenvolvimento*". Por *modo de desenvolvimento*, o autor se refere aos "procedimentos mediante os quais os trabalhadores atuam sobre a matéria para gerar o produto, em última análise, determinando o nível e a qualidade do excedente". Dessa forma o que caracteriza, para Castells, a especificidade do *modo informacional de desenvolvimento*, seria "a ação de conhecimentos sobre os próprios conhecimentos como principal fonte de produtividade" (Castells, 1999: 54).

Uma nova morfologia social emerge do diagnóstico de Castells (1999: 65) de que "uma das principais características da sociedade informacional é a lógica de sua estrutura básica em rede, o que explica o uso do conceito de 'sociedade em rede', (...) [visto que esta] não esgota todo o sentido de 'sociedade informacional'". Em sua definição, redes seriam conjuntos de nós interconectados, que, em virtude da maleabilidade e flexibilidade de suas estruturas abertas, seriam "capazes de expandir de forma ilimitada, integrando novos nós desde que consigam comunicar-se dentro da rede, ou seja, desde que compartilhem os mesmos códigos de comunicação (por exemplo, valores ou objetivos de desempenho). Uma estrutura social com base em redes é um sistema aberto altamente dinâmico e suscetível de inovação sem ameaças ao seu equilíbrio" (Castells, 1999: 566).

A proposta de um neomaterialismo genômico compartilha com Castells essa visão estrutural mais geral da sociedade, inclusive compreende ser de grande utilidade o refinamento desenvolvido pelo autor no tocante à minuciosa apresentação e análise de dados empíricos sobre a forma como o denominado "modo de desenvolvimento informacional" remodela relações intersubjetivas e institucionais. De certa forma, o ponto de discordância com sua proposta poderia me aproximar aos enfadonhos críticos, como avalia Kumar, que atribuem aos teóricos da sociedade de informação certa falta de perspectiva histórica ao centrarem tanta importância no conhecimento e na informação. Nesse sentido, ainda que Castells tenha avançado em sua análise ao trazer à tona a "cultura material", seu argumento permanece muito amarrado à preponderância da informação, o que é visível em sua análise sobre as biotecnologias, por exemplo.

As Biotecnologias a partir da visão da sociedade de informação

Possivelmente, por trabalhar com uma visão mais abrangente das tecnologias de informação – que integram conhecimento e matéria –, Castells (1999: 67) tende a enquadrar as biotecnologias nesse modelo. Em suas próprias palavras, "diferentemente de alguns analistas, também incluo nos domínios da tecnologia da informação a engenharia genética e seu crescente conjunto de desenvolvimentos e aplicações". A justificativa apresentada por Castells se sustenta em dois motivos. Primeiro, porque acredita que a engenharia genética concentra-se na decodificação, manipulação e conseqüente reprogramação dos códigos de informação da matéria viva. Com efeito, esta ideologia foi muito utilizada por pesquisadores e políticos para alcançar apoio e legitimidade frente à opinião pública e a financiadores de pesquisa na área, como pudemos observar no HGP (*Human Genome Project* - Projeto Genoma Humano). Afinal de contas parece mais fácil conquistar apoio público para experimentos operados sobre conjuntos de "informações" do que sobre a "matéria viva". Voltarei de forma mais detalhada a esse argumento um pouco mais adiante.

Seu segundo argumento se apóia na afirmação de que nos anos 90, "a biologia, a eletrônica e a informática parecem estar convergindo e interagindo em suas aplicações e materiais e, mais fundamentalmente, na abordagem conceitual" (Castells, 1999: 67). Como mencionei anteriormente, boa parte das pesquisas genéticas só foi possível graças a desenvolvimentos muito específicos da informática, o que tem sido chamado por alguns de bioinformática, que possibilitaram a leitura e o processamento de uma grande quantidade de dados, conforme ocorreu com o Projeto Genoma Humano. É fato também que as tecnologias de informação foram as primeiras das chamadas "novas tecnologias" a serem aplicadas em grande escala social e que o "projeto" em torno destas

tecnologias sempre foi o de utilizá-las de forma convergente. Porém, a utilização de microprocessadores para tratamento de dados biológicos representa antes um *procedimento operacional*, um meio para chegar ao fim, qual seja: o de manipulação e transformação efetiva da *bios*.

Ainda sobre esta tentativa de classificar as biotecnologias como TIs, podemos mencionar a (um tanto curiosa) postura de Jeremy Rifkin. O autor foi um dos primeiros a colocar para o grande público a importância da biotecnologia. Em seu livro *O Século da Biotecnologia*, encontramos em sua argumentação o esforço em marcar a "nova matriz", o aspecto revolucionário que as biotecnologias representariam.

> "O Século da Biotecnologia traz consigo uma nova base de recursos, um novo conjunto de tecnologias transformadoras, novas formas de proteção comercial para estimular o comércio, um mercado de trocas global para re-semear a Terra com um segundo Gênese artificial, uma ciência eugênica emergente, uma nova sociologia de suporte, uma nova ferramenta de comunicação para organizar e administrar a atividade econômica no nível genético e uma nova narrativa cosmológica para acompanhar a jornada" (Rifkin, 1999: 9-10).

Posteriormente, entretanto, em *A Era do Acesso* (2001), provavelmente por atribuir centralidade à esfera econômica como impulsora das transformações sociais, Rifkin acaba por deslocar a centralidade anteriormente atribuída à biotecnologia para as novas configurações da esfera econômica, especialmente formatada pelas tecnologias da informação. Ao se alinhar aos teóricos da virtualização e desmaterialização, tão freqüentes na bibliografia sobre redes e sociedade em rede, Rifkin identifica a possibilidade de *acesso* – mediado pelas tecnologias da informação – como uma forma histórica que virá a suceder o tradicional anseio pela acumulação de propriedade.

Para Rifkin, por exemplo,

> "no século XXI, as instituições comercializam cada vez mais idéias, e as pessoas, por sua vez, compram cada vez mais acesso a essas idéias [...]. É a superioridade da mente sobre a matéria na nova era. [...] Isso não deve sugerir, no entanto, que a exploração egoísta gananciosa e comercial esteja diminuindo também. Na verdade, a Era do Acesso provavelmente será muito mais exploradora. Controlar idéias, no mundo de hoje, é mais poderoso que controlar espaço e capital físico" (Rifkin, 2001: 45).

Genes tornam-se, assim, apenas alguns entre vários tipos de ativos que se volatilizam na Era do Acesso. A centralidade da informação também é apresentada por Scott Lash no livro *Critique of*

Information (2002), por meio do conceito de *informacionalização*, em substituição à centralidade da produção; movimento que substitui, ainda, o mecanismo da exploração pelo da exclusão como definidor de uma nova divisão de classes mundializadas. Lash, entretanto, afirma que os bancos de dados genéticos têm papel proeminente na informacionalização, em contraste com Rifkin, que rapidamente os relegou a uma posição de segundo plano (Leite, 2005: 52).

A transmutação da informação em linguagem

Outro aspecto importante que ajuda a compor o quadro conceitual no qual a tese do neomaterialismo genômico se insere provém do mecanismo por meio do qual a noção de informação se transmuta em linguagem. Para me ajudar nesse percurso trago para o debate as reflexões de André Gorz.

Ainda que seu foco seja construir uma argumentação crítica ante a associação feita pela sociedade de informação entre saber, conhecimento e informação, Gorz (2005) nos oferece uma série de elementos que ajudam a exemplificar como a matéria orgânica humana se torna objeto de manipulação sob a fachada de "manipulação de informação".

Crítico da reificação contida em várias formulações que atribuem centralidade ao conceito de informação, Gorz avalia que "é claro que o saber aqui não pode ser reduzido aos conhecimentos e métodos formalizáveis do saber-informação relativo à assim chamada 'sociedade de informação', que freqüentemente é tomada como idêntica a uma sociedade do saber" (Gorz, 2005: 77). Apoiando-se em Fischbach, Gorz avalia que quando concebido como "informação" o saber desaparece atrás do aparato que serve à sua objetivação, "ele aparece como uma substância que se extrai dos cérebros, passa-se para um aparelho com cuja ajuda pode ser manipulada, transportada, conservada e transformada em um fator de produção patenteado, aproveitável" (Gorz, 2005: 77). Para o autor, uma verdadeira "sociedade do saber" seria aquela capaz de se libertar do controle abstrato das relações de dinheiro-mercadoria-valor, que equivaleria a um processo de criação de riqueza

O saber concebido como informação, continua Gorz, funciona como um meio de produção morto a ser acumulado nas máquinas, cristalizado em um complexo de conhecimentos formalizados e apartado do contexto social da vida, cuja operação no "meio produtivo" acontece de forma autônoma, sem que dependa do conhecimento e da compreensão de alguém.

> "A produção de saber ativa na indústria do saber tem em vista o aproveitamento máximo da possibilidade de substituição das capacidades humanas, chegando até à

> inteligência artificial e à vida artificial – até chegar à 'defasagem da humanidade' diagnosticada por Günther Anders" (Gorz, 2005: 78).

Mantendo seu foco de análise no *saber* como ferramenta privilegiada para a emancipação do domínio abstrato das relações de dinheiro-mercadoria-valor, Gorz enfatiza a importância de atentarmos para as diferenças entre o saber vivo, oriundo do contexto social da vida, e o saber formalizado, matematizado, cientificizado; entre o saber consciente e aquele desprovido de sujeito operante no sistema produtivo.

A ruptura entre o saber cientificamente formalizado e a realidade como experiência sensível possui uma longa história, sobretudo para os autores da Teoria Crítica. Em muitos sentidos os argumentos de Gorz esmiúçam as dinâmicas contemporâneas do processo de *dominação da natureza* identificado por Adorno e Horkheimer ao reconhecerem a matematização do mundo como o *logos* da dominação do homem sobre a natureza que retorna como dominação de si mesmo.

Gorz, por sua vez, vai buscar as raízes desse processo de reificação da natureza na interpretação de Husserl, para quem esta história começou com Galileu e sua "interpretação matemática da natureza", passando pela apropriação feita desta por Hobbes e por Descartes – que queria libertar o conhecimento da "prisão do corpo" possibilitando um "pensar sem o corpo", como ponto de partida.

Gorz se apóia nas instigantes "investigações histórico-epistemológicas" de Erich Hoerl, cujo objetivo é descrever principalmente o que considerou uma "virada epistêmica", iniciada por volta de 1850, e que representa uma jornada de vitórias do pensamento formal, desprovido de sujeito, concebido no idioma dos cálculos matemáticos. Pensamento que atualmente encontra expressão máxima, segundo Gorz, sobretudo, na obra de Claude Lévi-Strauss e na irrupção da inteligência artificial.

Embora Gorz não o faça pontualmente, ao apresentar as semelhanças entre a inteligência artificial e o estruturalismo de Lévi-Strauss ele está apontando não apenas o parentesco entre o saber-informação e o saber-comunicação expressos em algum tipo de *linguagem*, como também está indicando a forma pela qual este mecanismo se processa contemporaneamente.

Ainda apoiando-se em Hoerl, continua Gorz:

> "Como procede às cegas e não se funda na evidência de uma visão, Leibniz chamou a esse pensamento simbólico de 'cego'. Essa cegueira essencial formou a base de uma ciência fundada no cálculo e foi a condição (...) daquela '*língua universal* dos

> cálculos' que se funda 'na pura manipulação formal e livre-interpretativa de signos', 'abstraída de tudo, não apenas de símbolos'" (Gorz, 2005: 83).

Tal pensamento sem sujeito, percepção ou visão, opera apenas sobre símbolos e relações, sendo, assim, "livre" de qualquer necessidade de confrontação ou embasamento em experiências, internas ou externas, uma vez que não se refere a objetos representáveis.

Ele "opera", segundo Husserl, "de acordo com as regras de um jogo (...); de fato, exatamente como um jogo de cartas ou xadrez. O pensamento primordial é aqui eliminado". Trata-se de um "pensar sem pensamento", ou seja, de um pensamento que não precisa ser pensado nem entendido por nenhum sujeito, pois funciona como uma "máquina simbólica", cujos modos de operação simbolicamente cifráveis, realmente, "provocam, sem rodeios por consciências, efeitos diretos no real" (Hoerl); ou seja, podem funcionar maquinalmente (Gorz, 2005: 83).

O capitalismo se apropria rapidamente deste modo de "pensamento sem sujeito", orientando-se no sentido de submeter a força de trabalho à lógica e aos pensamentos maquinais; com isso, a abstração invade o mundo social, legitimada por seu formalismo representado por equações algébricas com alto poder estruturante, que acaba por parecer mais real do que o difuso tecido de relações sociais vivas.

Vista sob este enfoque, a própria história do desenvolvimento do capitalismo pode ser concebida como um crescimento da importância das dimensões formais, simbólicas e abstratas em relação à experiência e à vivência do mundo social e da vida. Os objetos materiais de produção, a realidade empírica, deixam de ter importância, quando confrontados com relações que só podem ser expressas e concebidas em termos algébricos e formais. "O cálculo simbólico, que a tudo domina, desvinculado da experiência sensível, torna-se uma desqualificação do mundo da vida que se infiltra no próprio mundo da vida" (Gorz, 2005: 85).

Nesse ponto podemos notar uma confluência entre a crítica de Perry Anderson à "exorbitação da linguagem" que permeou o debate sociológico das últimas décadas, culminando com as tentativas em reduzir tudo à informação. Eu diria que "exorbitação de *informação* e *linguagem*" está entre as grandes ideologias contemporâneas sob as quais operam os mecanismos de dominação do atual estágio do modo de produção capitalista.

Tendo uma vez apresentado, ainda que esquematicamente, como o processo de transformação material da natureza interna e externa se torna camuflado nos autores que privilegiam a informação e conhecimento como elementos centrais para explicar as transformações das sociedades contemporâneas, buscarei a seguir elementos para mostrar que grande parte do desenvolvimento

das biotecnologias se constrói com base numa concepção reducionista que trabalha com conceito de genes como se estes fossem apenas *bits de informação*.

Gene como linguagem e informação

Fetichismo do Mapa e a Questão da Metáfora

Inspirada no fetichismo da mercadoria de Karl Marx, Donna Haraway (1997) analisa os efeitos causados pelo fetichismo do mapa. O fetichismo da mercadoria, conforme ensinado por Marx, é um tipo específico de reificação das interações entre humanos, e destes com toda a sorte de "não-humanos" (que geralmente são chamados na cultura ocidental de "natureza"), os quais aparecem, durante a circulação de mercadorias, como "coisas". O fetichismo diz respeito a enganos, negações, onde algo fixo, morto, substitui a ação de seres vivos (tanto humanos como naturais): coisas aparecem como geradoras de valor, enquanto homens tornam-se meros apêndices de máquinas.

Segundo a análise de Donna Haraway, as biotecnologias certamente se encaixam neste fetichismo da mercadoria clássico, endêmico às relações capitalistas de mercado. Neste caso, *genes* substituem não apenas organismos, mas seres humanos e não-humanos de várias espécies enquanto geradores de valor. Entretanto, o caso das biotecnologias nos revela a existência de outros modos de reificação para além do fetichismo *da mercadoria*, o qual transmuta características materiais, contingentes, humanas ou não, em *mapas da própria vida* ("*life itself*"), e depois traz os mapas e suas entidades reificadas de volta ao mundo real, como geradoras de valor, conforme ocorre no mapeamento de genomas. A criação de mapas é necessária para "cercar" entidades e torná-las passíveis de exploração, de especificação, de venda, de uso, etc. Ainda que possamos discutir estas práticas específicas, raramente discutimos os próprios mapas, pois estes nos são mostrados como fundações confiáveis, livres de viés, garantidos pela pureza do número e da quantificação.

Do ponto de vista dos fetichistas, mapas – e objetos científicos em geral – são simples e puramente técnicos e representacionais, enraizados em processos de descoberta potencialmente livres de viés:

> "'Mapas científicos não poderiam ser fetiches; fetiches são apenas para pervertidos e primitivos. Cientistas são comprometidos com a clareza; não são fetichistas atolados no erro. Meu mapa genético é uma representação não-trópica[3] da realidade, ou seja,

[3] "Em grego, *trópos* é uma volta, virada. Tropos marcam a qualidade não-literal do ser e da linguagem. Metáforas são tropos, mas há muitos outros tipos de viradas na linguagem e nos mundos. Fundamentalmente, modelos são mais interessantes do que metáforas na tecnociência. Modelos, sejam conceituais ou físicos, são tropos no sentido de instrumentos construídos para serem engajados, habitados, vivenciados. Modelos podem se tornar fetiches nos sentidos psicanalítico, científico e econômico" (Haraway, 1997: 135).

> dos próprios genes'. Esta é a estrutura da negação no fetichismo tecnocientífico" (Haraway, 1997: 137).

Entretanto, os mapas *são* fetiches na medida em que permitem a substituição específica que transforma *processos* em coisas reais, literais, dentro deste "mundo real", que pré-existe à prática e ao discurso e que parece ser o mero local para as atividades vivas de humanos e não humanos.

Além desse tipo específico de fetichismo não podemos descartar a ação eficiente que as metáforas têm apresentado na construção de uma concepção reificada da ação das biotecnologias. Em seu intuito de investigar a gênese histórica da metáfora *genes-como-texto*, Lenny Moss (2003) nos mostra que correntemente encontramos uma série de metáforas – tais como "mapa da vida", "chave da vida", "enciclopédia da vida", etc – referindo-se às descobertas de seqüenciamento genético. De certa forma, o diagnóstico de Moss sobre o papel das metáforas nas análises sobre o funcionamento dos genes parece coincidir com a já vista crítica social de Perry Anderson sobre a "exorbitação da linguagem" nas explicações pós-estruturalistas. Moss argumenta que, ao invés de as discussões girarem em torno da realidade empírica alterada pelos genes, temos, contrariamente, o estabelecimento da metáfora como central para determinar o que é tido como realidade empírica. "O idioma da linguagem-do-gene torna-se escrito não por aqueles cujas hipóteses foram bem sucedidas mas sim por aqueles cujas metáforas foram bem sucedidas. As intuições dos críticos pós-modernos que vêem uma retórica descontrolada da vida que simplesmente constrói a si própria não podem ser responsavelmente ignoradas" (Moss, 2003: xvii).

Richard Dawkins tem sido um dos maiores responsáveis, por meio de seus livros de divulgação científica, por disseminar essas metáforas. Segundo o autor, o DNA pode ser considerado como um conjunto de instruções (escrito no alfabeto *A*, *T*, *C* e *G* dos nucleotídeos) sobre como construir um corpo.

> "É como se em cada quarto de um imenso prédio existisse uma estante contendo os planos do arquiteto para todo o prédio. A 'estante' em uma célula é chamada de núcleo. No homem, os planos do arquiteto montam 46 volumes – em outras espécies o número é diferente. Os volumes são chamados de cromossomos. (...) Farei uso da metáfora dos planos do arquiteto, misturando livremente a linguagem da metáfora com a linguagem da situação real. (...) A propósito, não há, é claro, nenhum 'arquiteto'. As instruções do DNA foram montadas pela seleção natural" (Dawkins, 2001: 44-45).

Nesta metáfora, um gene é uma Página de um determinado Volume. Os 46 volumes (cromossomos) são, na verdade, 23 pares de volumes: cada par é composto por um volume da mãe e um do pai. Podemos chamar, então, os volumes de 1a, 1b, 2a, 2b, etc. Um exemplo de como os genes dos pais interagem na formação do novo ser: "A Página 6 do Volume 13a e a Página 6 do Volume 13b, por exemplo, talvez 'refiram-se' ambas à cor dos olhos. Talvez uma queira dizer 'azul' e a outra 'castanho'" (Dawkins, 2001: 47)

O Século do Gene

Existem poucas dúvidas de que a idéia de "gene" se constituiu no tema central para a biologia do século XX (Moss, 2003; Keller, 2002, dentre outros). Por outro lado, a biologia, especialmente após o início de sua revolução molecular durante as décadas de 40 e 50, tem progressivamente aumentado seu espectro de influência no âmbito acadêmico, incluindo filosofia, vida pública e política, medicina e ciências da saúde (Moss, 2003; Foucault, 1973). Mais recentemente, as promessas e prospectos da "nova biotecnologia" para curar doenças e oferecer novas opções reprodutivas, e correlativamente para ganhar ou perder fortunas nas bolsas de valores, ambos ressaltados pela atenção da mídia que constantemente os associa ao Projeto Genoma Humano, têm dado à noção de gene uma maior proeminência pública.

A despeito da centralidade da categoria de gene, alguns filósofos e historiadores da biologia têm argumentado que nunca existiu de fato, em genética, uma definição de "gene" completamente aceita (Falk, 1986; Keller, 2002; Rheinberger & Mueller-Wille, 2004). Além disso, especialmente depois da recente conclusão do Projeto Genoma Humano (HGP), quando se multiplicou o número de incertezas com relação às propriedades e às fundações dos genes, nós também passamos a testemunhar o surgimento de vozes questionando a validade de se falar sobre "gene" como algo tão bem determinado e determinável (Moss, 2003; Dupré, 2004).

Paradoxalmente, a própria noção de "gene" apresenta sinais de falência num momento em que a moderna biologia molecular tem uma notoriedade pública sem precedentes. O debate público em torno das biotecnologias entrou em evidência em 1997, com o anúncio da clonagem da ovelha Dolly, atingindo seu ápice especialmente entre os anos de 2000 e 2003, quando tivemos desde notícias sobre a virtual finalização do seqüenciamento do genoma humano ocupando as manchetes de todos os grandes jornais do mundo, até uma série de coberturas sobre a comemoração do cinqüentenário da "descoberta" da dupla hélice do DNA por James Watson e Francis Crick (Leite, 2003). Além disso, uma série de debates e polêmicas em torno da utilização de OGMs – como por

exemplo o processo iniciado no Brasil em 1998 a respeito da regulamentação do plantio de soja transgênica –, de questões éticas sobre a alteração genética de animais como os casos do *oncomouse* e da coelha Alba, dentre outros, alimentam o debate e as preocupações em torno das biotecnologias.

Esta relação paradoxal entre hegemonia pública e "crise" científica da concepção de "gene" tem sido apontada como resultado da utilização política e retórica de um *determinismo genético* crescentemente irreconciliável com os resultados empíricos da pesquisa genômica atual. A complexidade verificada no genoma humano e em suas interações com o meio desautoriza a manutenção de uma noção simples e unidirecional de causalidade, contrariamente ao pressuposto na idéia de gene como único portador de *informação*, esteio da doutrina do determinismo genético. (Moss, 2003: iii; Leite, 2003 e 2005)

Conforme relata Leite (2003, 2005),

> "o anúncio em fevereiro de 2001 dos trabalhos científicos com as seqüências-rascunho do genoma humano, nas revistas *Nature* e *Science*, representou uma espécie de anticlímax. Tanto na imprensa especializada como na leiga, o tom de surpresa gravitou em torno do reduzido número total de 'genes' (ou unidades transcricionais) identificados e estimados na análise das duas seqüências do genoma humano, respectivamente 24.500 e 31.000 unidades transcricionais, no caso do Consórcio Internacional de Seqüenciamento do Genoma Humano, e 26.000 e 38.000, no caso da iniciativa liderada pela empresa Celera Genomics" (Leite, 2003: 4).

A quantidade média esperada de genes no ser humano girava em torno de 100.000, com estimativas entre 50.000 até mais de 140.000. (Venter et al., 2001: 1305 e 1346). Inicialmente, imaginava-se que, para cada proteína produzida por uma célula humana, deveria haver um "gene" correspondente. Esta "redução" do patrimônio genético humano força uma revisão da idéia de que haveria um gene para cada proteína, levando ao desenvolvimento da proteômica. – análise da formação de proteínas no ambiente celular levando em conta as interações do filamento formado pela "leitura" do DNA com os demais componentes do citoplasma.

Estas questões têm estimulado o desenvolvimento da *genômica*, que se concentra em investigar até que ponto o genoma contém, ou é composto de, alguma coisa que corresponde ao tradicional conceito de gene. Uma interpretação genômica avalia que traços característicos somente deveriam emergir de um certo tipo de configuração no genoma, e não de uma informação específica depositada em um único gene. A partir da perspectiva de Dupré (2004), talvez o desenvolvimento da *genômica* possa ser visto como um sucessor da *genética* tradicional.

Buscando uma forma de lidar com a polifonia das interpretações sobre genes, Moss (2003) se engajou em seguir a reconstrução histórica e a análise conceitual do significado de "gene". De acordo com suas conclusões é possível definir e distinguir dois tipos diferentes de genes. Cada um deles pode ser visto como conseqüência de uma de duas principais tendências históricas para explicar a fonte da ordem biológica: pré-formacionismo e epigênese. O gene pré-formacionista (Gene-P) seria aquele que determinaria características fenotípicas, mas somente quando tomado a partir de uma perspectiva instrumental que busca benefícios médicos e/ou econômicos imediatos. A metáfora freqüentemente usada pelo autor para este tipo de gene é o das "bonequinhas russas" onde dentro de cada bonequinha encontramos outra idêntica a ela. O gene da epigênese (Gene-D), ao contrário, é um recurso desenvolvimental que provê *templates* para o RNA e para a síntese de proteína, mas que não tem em si mesmo nenhuma relação com a determinação dos fenótipos dos organismos.

A idéia aparentemente prevalecente de que os genes constituem informação que determina características físicas (e de esboço para os organismos) está baseada, de acordo com esta perspectiva, em uma síntese não garantida destes dois tipos diferentes de genes que está, com efeito, articulando-os através de um "grude retórico" (*rhetorical glue*) (Moss, 2003: xiv).

A Gênese do Gene como Informação

Conforme mencionei na introdução, o "conhecimento" público sobre o que os genes podem fazer é freqüentemente seguido por metáforas tais como *deciframento*, *mapeamento* e *codificação*, sugerindo um crescente controle da natureza e da vida através da técnica, e um tipo de visão pré-formacionista sobre o desenvolvimento dos seres biológicos em geral. Buscando fornecer uma explicação mais sociológica para este fenômeno lingüístico dentro das ciências da vida, Leite (2005) argumenta que a incorporação dessas metáforas aconteceu em larga medida em função da adequação que elas apresentam para manter explicações deterministas para o funcionamento da ciência e da tecnologia. Em suas análises dos artigos veiculados nos periódicos de alto impacto *Nature* e *Science* de fevereiro de 2001, Leite (2005) verificou que um complexo de metáforas informacionais e/ou lingüísticas continua vivo nos textos publicados por biólogos moleculares na literatura científica.

Esta inadequação metafórica do gene como o depositário de informação precisa a ser transmitida entre gerações tem sua origem no experimento mental feito por Erwin Schrödinger (1997 [1943]) em seu célebre livro *O que é vida?* (Moss, 2003). Indagando sobre as características que uma

molécula responsável pela hereditariedade supostamente deveria ter, o físico propôs uma analogia do gene com o desenvolvimento de um cristal aperiódico. Cabe lembrar que Schrödinger era um físico que havia apresentado grandes avanços no campo da química a partir da formulação do modelo molecular, o que talvez possa nos levar a especular se em seu *O que é vida?* o autor não estava também buscando expandir sua esfera de influência para as ciências da vida.

Em função dessa analogia, os genes são concebidos e manipulados laboratorialmente como se fossem entidades bioquímicas. Entretanto, o conceito de gene, diferentemente das outras entidades bioquímicas, não emergiu do *logos* da química. Diferentemente de proteínas, lipídios e carboidratos, os genes não nasceram de modo algum como uma entidade física, mas sim como um tipo de representante (*placeholder*) numa teoria biológica. Como a associação à etimologia da palavra *genesis* sugere, o gene indica aquele a partir do qual outras coisas surgem. Assim, "o conceito de gene começa não com a intenção de colocar um nome sobre algum pedaço de matéria, mas sim com a intenção de se referir a *alguma coisa* desconhecida, seja lá o que esta alguma coisa possa vir a ser, que se acreditava ser responsável pela transmissão da forma biológica entre as gerações" (Moss, 2003: 2).

Com isso, Moss (2003) avalia que "o gene, para dizer o mínimo, é o membro mais peculiar de nossa atual miscelânea molecular". Atualmente falamos de gene como uma "seqüência definida de ácidos nucléicos (DNA)" com tanto suporte empírico quanto quando falamos de proteínas, lipídios, ou mesmo células e tecidos. Além disso, o conceito de gene é rotineiramente ampliado para outras entidades biomédicas. Por exemplo, certamente seríamos surpreendidos ao ouvir alguém atribuindo alguns aspectos de sua personalidade ao fato de seus pais terem oligossacarídeos para teimosia. Entretanto, oligossacarídeos, assim como genes, estão presentes em todas as células vivas. Será que faz algum sentido pensar que dois tipos de moléculas que são biologicamente onipresentes poderiam ser tão fundamentalmente diferentes a ponto de fazer sentido falar de uma como um determinante da disposição de alguém para a teimosia, por exemplo? Como pode fazer algum sentido falar que uma espécie bioquímica é evidentemente inapropriada e que a outra é determinante de características humanas, isso para não mencionar a idéia de gene como uma espécie de "projeto" (*blueprint*) orientador para a construção de todo o organismo? (Moss, 2003: 2)

Contudo, desde Watson e Crick, o gene não é mais um representante (*placeholder*) abstrato ou um lugar hipotético sobre uma estrutura citológica conhecida como cromossomo; mas ele tem sim sido compreendido como uma referência fisioquímica específica, isto é, como DNA. Assim, embora genes, como oligossacarídeos, sejam moléculas, eles (diferentemente de oligossacarídeos) também são concebidos como informação, *blueprint*, livros, receitas, programas, instruções, e mais, como

agentes causais ativos responsáveis por colocar a informação para usá-la como um programa que se auto-executa.

De fato, a tarefa de explicar como uma simples matéria pode tornar-se organizada em um ser vivo tem sido uma das mais fundamentais e desafiadoras questões de toda a tradição filosófico-científica ocidental, o que torna ainda mais curioso o fato de que cresce a percepção pública de que o gene poderia ser a resposta a esta questão. Pode o gene ser a resposta? Seria ele a ponte entre a simples matéria viva e a forma biótica organizada? (Moss, 2003: 2-3). Existem aqueles que acreditam que sim. A existência do Projeto Genoma Humano (HGP) aponta para a seriedade desta crença.

Para sustentar sua tese de que os modelos para explicar o funcionamento dos genes são disseminados por uma *rhetorical glue* equivocada, Moss utiliza a estratégia de reconstruir o caminho conceitual de nossa compreensão do gene como uma transformação altamente contingente daqueles *conceitos de vida* básicos que tiveram influência no século XIX. Porém, como argumenta o autor, contar essa história é complicado devido à necessidade de desbancar dois mitos de grande penetração nas ciências da vida – nominalmente, que a biologia *real* somente começou com Darwin e que a base conceitual da genética deve sua existência a alguma redescoberta incerta do trabalho de Mendel (Moss, 2003: xv). Com relação às concepções de vida advindas do século XIX, Moss se apóia nas análises de Lenoir, que atribui um papel distintivo à heurística teleológica neo-Kantiana como guia para o tronco central da morfologia e fisiologia do início do século XIX. As iniciativas de Moss para avançar nesta idéia se referem à análise do caminho conceitual no qual a noção holística de Kant e Blumenbach é reformulada, sob a pressão para acomodar os processos darwinianos de variação e seleção, dentro de uma aglomeração de partes. É nessa transição, e em larga medida como um tipo de efeito colateral conceitual, que o potencial holístico e, conseqüentemente, o organismo vivo, perdeu seu papel de protagonista no processo adaptativo (lamarckismo) para a mão invisível da seleção natural e, posteriormente, para o gene "egoísta". Meu argumento seria de que não se pode simplesmente apreciar as mudanças e reviravoltas e as tensões e bifurcações do século XX sem reconhecer os marcos que foram estabelecidos por essa transição. "Eu tenho me referido a esta transição como a 'virada filogenética' para marcar o movimento de abandono da ontogênese em direção à filogênese como o novo centro de gravidade para a explicação da forma biológica"[4] (Moss, 2003: xvi).

Usando os *insights* e reflexões críticas de Wilhelm Johannsen (que foi quem introduziu os termos "gene", "genótipo" e "fenótipo", e que o fez precisamente *como uma crítica* às falácias pré-formacionistas e em nome de um retorno a um holismo definido em termos de toda a extensão dos

[4] Deve-se observar que este movimento estrutura parte da argumentação de Foucault (1973, 1997).

potenciais desenvolvimentais fenotípicos associados com qualquer genótipo) como ponto de partida, Moss introduziu uma distinção entre o Gene-P pré-formacionista e o Gene-D epigenético, como vimos anteriormente, e disto segue uma consideração do que significaria para um gene satisfazer as condições de ser tanto um Gene-P quanto um Gene-D simultaneamente.

Os frutos empíricos de várias décadas de pesquisa em biologia molecular, celular e desenvolvimental têm revelado que o que distingue uma forma biológica é raramente, se o é, a presença ou ausência de um certo modelo (*template*) genético mas mais *quando* e *onde* os genes são expressos, *como* eles são modificados, e dentro de *qual* estrutura e dinâmica de relacionamento seus "produtos" estão inseridos. Esta é uma observação com grandes conseqüências mercadológicas, especialmente para o mercado virtual de patentes, uma vez que o que se patenteia é o gene isolado e não o que o gene faz dentro de contextos diferentes. Se genes existem para ser tanto moléculas com funções como modelos físicos para a síntese de outras moléculas *e* determinantes de traços organísmicos e fenotípicos, então de algum modo genes teriam que, de fato, prover seus próprios instrumentos para uso. Eles teriam que ser hábeis para especificar onde e quando seus *templates* seriam colocados para uso, como tais produtos seriam modificados e alcançados, bem como em qual estrutura e dinâmica de relacionamento eles residiriam. De fato, é apenas neste sentido que genes seriam capazes de ser aquilo que parece ser imputado a eles, como informação, programa, *blueprint*, enciclopédia da vida, etc.

Localizando a fundação da metáfora do "gene como informação" na noção de Schrödinger de código da hereditariedade, Moss demonstra que o que se torna uma tradição retórica começa com um interesse empiricamente verificável, argumento que tem sido esquecido ou ignorado.

> "Schrödinger não tinha como observar a dinâmica neguentrópica[5] dos processos moleculares intracelulares. Sua visão de código de hereditariedade [*hereditary code-script*] é tal que isola a fonte de resistência à entropia dentro do núcleo, na verdade tal isolamento continua a ser implicado pela tradição retórica que distingue o genoma como *fonte de informação biológica*. Empiricamente, sugiro, simplesmente não há tal partição nem qualquer fluxo assimétrico de 'ordem'. A descrição de Schrödinger de ordem-a-partir-da-ordem caracteriza bem a célula como um todo – mas apenas como um todo" (Moss, 2003: 91, grifo meu)

De certa forma, a própria consolidação de um paradigma lingüístico no pós-segunda guerra – como conseqüência não intencional e, num certo sentido, invertida – ajudou a difundir e legitimar uma

[5] Neguentropia: o oposto de entropia, entropia negativa, isto é, tendência à ordem.

determinada compreensão sobre o funcionamento dos genes que não se sustenta empiricamente, uma vez que, como nos lembra Leite, este expressaria a marca de uma compreensão de mundo determinista para o trato das questões tecnológicas em geral. De certa forma, ainda que parte do projeto pós-estruturalista tivesse como objetivo fazer uma crítica radical da razão, através de uma radical relativização da "verdade" produzida também pela realidade empírica, a minimização conflitual de visões de mundo distintas acabou abrindo espaço para que uma retórica comprometida com um projeto tecnológico e científico determinista penetrasse em camadas mais profundas da vida social através da disseminação de um discurso elaborado através de uma "textualidade metafórica" conveniente.

Corpo Informacional

Na contramão de idéias que supervalorizam o aspecto informacional da genética, trago para o debate as contribuições de Catherine Waldby (1997), que argumenta que a informatização da medicina também envolve uma reorganização material de (pelo menos alguns) corpos, uma vez que os nossos corpos são o material sobre o qual as tecnologias médicas operam. Tais tecnologias médicas são, de certa forma, ambíguas quando localizadas dentro da história da tecnologia, no sentido de que, por um lado, elas são não apenas assimiladas pelas narrativas de progresso da civilização ocidental, mas algumas vezes são apresentadas como paradigmas desse progresso; por outro lado, como nossos corpos são o objeto material dessa tecnologia, torna-se difícil sustentar um senso de que "nós" temos o domínio sobre tais técnicas e, conseqüentemente, sobre o progresso das culturas ocidentais.

Mais do que simples ferramentas, as tecnologias médicas podem ser melhor abordadas pelo termo cunhado por Foucault (1979), "tecnologias de poder", formas de práticas racionais e materiais que são indissociáveis do exercício do poder sobre os sujeitos corporificados. O propósito das tecnologias de poder é organizar e explorar a materialidade do corpo, tanto nos interesses da ordem social, como na geração de certo tipo de conhecimento obtido através da observação dos corpos no espaço social, seus comportamentos e capacidades. Nesse sentido o conhecimento médico é gerado através de técnicas de poder e confere corpos disponíveis para o uso social.

Para Waldby (1997), vivemos um momento particular na história das tecnologias médicas, com o crescente emprego de computadores na visualização dos corpos, em cirurgias, pesquisas e armazenagem de dados. Cada vez mais a tela de computador provê a estrutura através da qual os corpos são vistos e compreendidos dentro da prática médica. Através da análise do *Visible Human*

Project, a autora demonstra como a tecnologia do computador está trabalhando sobre os corpos e sua própria imagem. De fato, a convergência conceitual entre corpos concebidos medicamente e computadores é amplamente reconhecida nos *cultural studies* e na sociologia da medicina e saúde (Haraway, 1991; Fox-Keller, 1995), porém o ponto enfatizado por Waldby é que "esta convergência não é só conceitual mas também material, envolvendo a literal reorganização da carne" (Waldby, 1997: 2).

Como exemplos de práticas médicas baseadas em tecnologias de informação, poderíamos citar:

1. Novas máquinas de visualização – Imagem de Ressonância Magnética (IRM), Tomografia de Emissão de Pósitrons (PET), e Tomografia Computadorizada (TC), representando novos modos de ver o interior do corpo por meio de dados não visuais transformados em dados visuais projetados em telas de computador; a formulação de dados do paciente em três dimensões utilizando-se de dados seccionados; o uso de Atlas anatômicos interativos e computadorizados para ensinar estudantes da área médica e programas de simulação cirúrgica que permitem a interação com modelos virtuais sobre a tela.
2. Utilização de computadores para calibragem fina de raios lasers em cirurgias.
3. Prática clínica e cirúrgica com telemedicina.
4. Aumento do uso de modelos virtuais para a pesquisa médica, em substituição a "modelos vivos".
5. O armazenamento de um grande número de dados gerados em pesquisas com a estrutura do DNA e o desenvolvimento de arquivos on-line como o *GenBank*[6] e o *Genome Sequence Data Base* (Waldrop, 1995).

Para Waldby (1997: 3), "o computador, não entendido como ferramenta mas como filosofia e práxis cibernética, não é o melhor espelho para um corpo natural, pré-existente, mas sim participa em uma transformação histórica dos corpos, que está tomando espaço através de discursos médicos e outros âmbitos sociais".

Segundo o argumento de Waldby, mais do que prover um espelho para o corpo, os computadores têm se tornado, principalmente nos últimos 40 anos, a tecnologia que enclausura (*enframe*) o corpo em uma visão médica, o meio através do qual ele é representado e reordenado dentro dos termos do discurso biomédico. Por meio do recurso de situar o objeto em um campo de visão particular,

[6] GenBank é a base de dados genética dos NIH (*National Institutes of Health*), uma coleção de todas as seqüências de DNA disponíveis ao público. Ver: http://www.psc.edu/general/software/packages/genbank/genbank.html

no caso a tela do computador, temos a ocorrência de um processo de representação que não é neutro mas que carrega um significado particular e conseqüências para dentro dele mesmo, ao apresentar o mundo para o observador de uma maneira particular.

> "Heidegger entende que o *enframing* tecnológico envolve a representação do mundo como essencialmente matemático, uma entidade ordenada que está disponível para intervenção e apropriação tecnológica. Sendo uma tecnologia de *enframing*, o computador organiza os termos nos quais o corpo é entendido, mais do que refleti-lo transparentemente em sua organicidade apriorística" (Waldby, 1997: 3)

Isto é evidente no modo como o computador tem se tornado a "tecnologia definidora" para o modelo médico do corpo, provendo a metáfora primária através da qual o corpo é concebido, assim como o instrumento por meio do qual o corpo é contemplado. Em formas computadorizadas, o corpo é pintado como um dado digital, similar a uma imagem produzida através de uma estrutura de dados matemáticos. Este modo de ver opera recursivamente ao escorar uma crescente tendência médica de entender a composição do corpo como um arquivo de "dados" de DNA, que pode ser arquivado, recuperado e reescrito, ou como um sistema de comunicação onde organismos coerentes são mantidos por meio da troca de informação (Haraway, 1991). O próprio processo da vida é entendido como um dado. A morte é, correlativamente, uma falha de informação e doenças como a AIDS procedem por meio de uma "reprogramação" viral do sistema imune do corpo.

"O computador é então uma tecnologia definidora para a medicina não por causa da proliferação de seus instrumentos mas por causa da idéia do computador, de um ativo e interativo sistema complexo de processamento e troca de informação, que tem reconfigurado a idéia de corpo" (Waldby, 1997: 4). Tal reconfiguração do corpo, (re-) construindo-o cada vez mais como *corpo informacional*, não diz respeito a construções puramente metafóricas ou conceituais, mas, ao contrário, atinge o núcleo do corpo por meio de práticas de inscrição e reordenação material, um novo modo de transgressão material implícito na idéia de *enframing*, uma vez que corpos e partes do corpo são ajustados aos interesses da máquina.

Reflexões Parciais

Ao longo desde texto espero ter demonstrado que de fato as tecnologias da informação apresentam um papel fundamental para as novas formas de organização da vida contemporânea em seus diversos níveis. Temos fortes indícios que apontam para a factualidade das TIs na conformação real e potencial de elementos que dão os contornos de uma nova topologia social: em rede, para alguns

(Castells, 1999; Domingues, 2001b), e rizomática, para outros (Latour, 1997). Contudo, espero também ter demonstrado que esta é apenas uma parte das transformações em curso. Nesse sentido, meus argumentos foram apresentados no sentido de explicitar alguns mecanismos por meio dos quais a ideologia informacional, em muitos momentos, serve a propósitos de uma lógica de dominação das dimensões da modernidade, num sentido amplo, constitutiva do sistema capitalista que encobre, quando não anula, as inter-relações entre as esferas virtual e material, no sentido de reconhecer que muito das novidades e das próprias possibilidades de construção de uma esfera virtual completamente nova depende também de transformações da dimensão material do mundo.

Investigando a forma como esta lógica de dominação encontra ecos nos avanços da moderna biologia, por meio dos casos de como a própria noção de gene se constrói e se legitima como informação privilegiada e de como estes se refletem em (bio)tecnologias médicas, espero ter dado os primeiros passos para explicitar como a formatação de um *neomaterialismo genômico* se verifica no próprio processo de transformação e re-significação do humano.