

---

# CIBERNÉTICA, CIBORGUES E CIBERESPAÇO: NOTAS SOBRE AS ORIGENS DA CIBERNÉTICA E SUA REINVENÇÃO CULTURAL

**Joon Ho Kim**

**Universidade de São Paulo\* – Brasil**

**Resumo:** A teoria cibernética de Wiener, da década de 1940, originou pesquisas e influenciou vários campos científicos, incluindo a antropologia. Atualmente, a cibernética está praticamente esquecida como uma ciência, mas deixou importantes resíduos para a cultura. Esses resíduos, dentre outros provenientes do discurso técnico e científico, são meios criativos para as reavaliações do consenso social acerca dos significados das coisas.

Resultados de um processo de reinvenção cultural, o ciborgue e o ciberespaço são referências emblemáticas de uma nova ordem do real que projeta o sistema antigo de interpretação da realidade sob novas formas, restringidas pelas dadas possibilidades históricas e culturais de significação.

**Palavras-chave:** cibercultura, ciberespaço, cibernética, ciborgue.

**Abstract:** The Wiener's cybernetics theory, from 1940's, has inspired researches and has influenced many scientific fields, including anthropology. Nowadays, the cybernetics is almost forgotten as a science but it has left important residues for the culture. These residues, amongst others from scientific and technical discourse, are creative means for the revaluations of social consensus about the meanings of things.

As results of cultural process of reinvention, the cyborg and the cyberspace are emblematic references of a new order of real, which projects the old interpretational system of reality in new forms, constrained by its given historical and cultural possibilities of signification.

**Keywords:** cyberculture, cybernetics, cyberspace, cyborg.

---

\* Mestrando em Antropologia Social.

## A invenção da cibernética

Em 1948, o matemático Norbert Wiener publicou *Cybernetics: or the Control and Communication in the Animal and the Machine*, livro que apresenta as hipóteses e o corpo fundamental da cibernética, resultados de vários anos de pesquisa e interação com pesquisadores de diversas áreas científicas, incluindo as ciências sociais, representados, em especial, pelos antropólogos Gregory Bateson e Margaret Mead. A idéia fundamental desenvolvida por Wiener com seus principais colaboradores, o fisiologista Arturo Rosenblueth e o engenheiro Julian Bigelow, é a de que certas funções de controle e de processamento de informações semelhantes em máquinas e seres vivos – e também, de alguma forma, na sociedade – são, de fato, equivalentes e redutíveis aos mesmos modelos e mesmas leis matemáticas. Ele entendia que a cibernética seria uma teoria das mensagens mais ampla que a “teoria da transmissão de mensagens da engenharia elétrica”,

[...] um campo mais vasto que inclui não apenas o estudo da linguagem mas também o estudo das mensagens como meios de dirigir a maquinaria e a sociedade, o desenvolvimento de máquinas computadoras e outros autômatos [...], certas reflexões acerca da psicologia e do sistema nervoso, e uma nova teoria conjectural do método científico. (Wiener, 1984, p. 15).

Wiener (1948, p. 19; 1984, p. 15) explica que ele e Rosenblueth criaram um termo artificial para designar esse campo de pesquisa porque acreditavam que qualquer terminologia existente traria um viés indesejado ao seu sentido. Assim, eles cunharam o termo *cybernetics* derivado do grego *kubernetes*, palavra utilizada para denominar o piloto do barco ou timoneiro, aquele que corrige constantemente o rumo do navio para compensar as influências do vento e do movimento da água. Além do sentido de controle, reforçado pela correspondência que *kubernetes* tem com o latim *gubernator*, a máquina de leme utilizada em navios seria um dos mais antigos dispositivos a incorporar os princípios estudados pela cibernética.

O campo que Wiener designa de “cibernética” teve início durante os esforços relacionados com a II Grande Guerra, quando ele realizou pesquisas

com programação de máquinas computadoras e com mecanismos de controle para artilharia antiaérea. Tanto em uma como em outra pesquisa, Wiener engajou-se no que descreve como “estudo de um sistema elétrico-mecânico que fosse desenhado para usurpar uma função especificamente humana”: a “execução de um complicado padrão de cálculo” em um caso e a “previsão do futuro”, no outro. A “previsão do futuro” a que Wiener se refere, neste caso específico, é a capacidade de se prever a trajetória de uma aeronave, a fim de que o projétil do canhão antiaéreo encontre-se com o alvo em “algum momento do futuro” (Wiener, 1948, p. 11, 13, tradução minha).

Em suas pesquisas sobre a artilharia aérea ele se interessou particularmente pelo princípio que a engenharia de controle denomina de *feedback*. Basicamente, esse princípio consiste em realimentar o sistema com as informações sobre o próprio desempenho realizado a fim de compensar os desvios em relação ao desempenho desejado. Assim, nas máquinas controladas por *feedback*, é indispensável a existência de um ou mais detectores e monitores que façam papel de órgãos sensórios, de forma que as informações coletadas possam ser confrontadas com o padrão de desempenho programado. A diferença entre o desempenho realizado e o esperado é transformada na informação que o mecanismo de compensação utilizará para trazer o desempenho futuro para valores mais próximos do padrão esperado (Wiener, 1948, p. 13; 1984, p. 24).

Durante as pesquisas com mecanismos controlados por *feedback*, Wiener notou que eles podiam apresentar uma oscilação anômala e crescente, capaz de tornar o sistema incontrolável e levá-lo à pane.<sup>1</sup> Esse tipo de oscilação parecia atingir não só máquinas controladas por *feedback*, mas também alguns seres humanos vitimados pela ataxia, deficiência que se caracteriza pela perda de coordenação de movimentos musculares voluntários. Wiener e Rosenblueth notaram que, em alguns distúrbios neurológicos,

---

<sup>1</sup> Um exemplo simples desse tipo de oscilação pode ser observado em um aquecedor controlado por termostato. Nesse caso, o controle por *feedback* consiste basicamente na realimentação do sistema com valores da temperatura do ambiente, medidos por meio de um sensor de calor, que são confrontados com o padrão de temperatura programado na máquina. Assim, se o termostato detectar que a temperatura está abaixo do desejado, acionará o aquecedor; se detectar que está acima, irá desligá-lo. Esse tipo de controle permite que a temperatura de um ambiente fique estável dentro de uma pequena zona de tolerância acima e abaixo da temperatura desejada. Entretanto, desde que a estabilidade do sistema depende do bom funcionamento do controle por *feedback*, um termostato defeituoso ou de má qualidade pode resultar em violentas oscilações de temperatura (Wiener, 1948, p. 115).

o portador de ataxia apresenta anomalias ligadas ao sentido proprioceptivo,<sup>2</sup> fazendo com que o atáxico, apesar do sistema muscular estar em condições adequadas, seja incapaz de andar e mesmo de ficar de pé sem olhar para as pernas ou ter distúrbios de coordenação nos quais seus movimentos voluntários não passam de movimentos erráticos que “resultam apenas em uma oscilação violenta e fútil”. As pesquisas em pacientes com ataxia demonstravam que bons músculos não eram suficientes para uma ação efetiva e precisa: as informações do *feedback* fornecidas pelo sistema proprioceptivo, combinadas com as provenientes de outros sentidos, são indispensáveis para o sistema nervoso central produzir o estímulo adequado para o trabalho muscular. E Wiener conclui: “Something quite similar is the case in mechanical systems” (Wiener, 1948, p. 113-114).

Assim, para Wiener, o sistema nervoso central engendra um processo circular – “emergindo do sistema nervoso para os músculos, e reentrando ao sistema nervoso pelos órgãos dos sentidos” – cujo princípio seria idêntico ao que havia encontrado em dispositivos de controle de máquinas (Wiener, 1948, p. 15). Essas idéias foram publicadas no artigo *Behavior, Purpose and Teleology* (American Society for Cybernetics, [s.d.]) e apresentadas por Rosenblueth em maio de 1942 a um grupo de pesquisadores em um encontro sob os auspícios da Josiah Macy Foundation, organização filantrópica dedicada aos problemas decorrentes da inibição do sistema nervoso. É desde essa época, quando a cibernética sequer havia sido batizada, que a antropologia mantém seu vínculo teórico com ela: além dos pesquisadores ligados à medicina, estiveram presentes naquele encontro os antropólogos Gregory Bateson e Margaret Mead. A série de conferências posteriores, conhecidas como *The Macy Confereces*, reuniu pesquisadores provenientes de áreas diversas como a matemática, medicina, psicologia, filosofia, antropologia e sociologia.

Por causa da II Grande Guerra, a primeira conferência aconteceu apenas em 1946 sob o título *Feedback Mechanisms and Circular Causal Systems in Biological and Social Systems*. O nome da conferência sofreu pequenas alterações em várias edições até que em março de 1950, na sua sétima edição, passou a se chamar *Cybernetics: Circular Causal and*

---

<sup>2</sup> Percepção sensorial pela qual percebemos a posição e o movimento do nosso próprio corpo, independentemente dos demais sentidos, como o tato ou a visão.

*Feedback Mechanisms in Biological and Social Systems*, nome que preservou até a décima e última edição, em abril de 1953. Gregory Bateson e Margaret Mead foram ativos participantes desses eventos e, juntamente com o sociólogo Paul Lazarsfeld, constituíram a presença das ciências sociais no *core group* das conferências.

## Modelo antropológico e resíduo cultural

Segundo Rapport e Overing (2000, p. 102-115), a participação de Bateson nos círculos da cibernética teve grande influência no seu trabalho e ele é considerado um dos fundadores do pensamento cibernético nas ciências sociais. Influenciado pela descoberta apresentada por Wiener de que “o conceito social-científico de ‘informação’ e o conceito natural-científico de ‘entropia negativa’ eram de fato sinônimos”, Bateson desenvolveu teorias onde as relações sociais poderiam ser vistas como “comunicações entre membros co-dependentes cuja interação habitual é caracterizada por circularidades, oscilações, limites dinâmicos e *feedback*”. Além disso, se o princípio cibernético da entropia, derivado da segunda lei da termodinâmica, se traduz em um processo contínuo de redução de ordem em um sistema, ou de aumento de seu caos, isso implica que os relacionamentos sociais não podem permanecer os mesmos por muito tempo.

Ainda acrescentam Rapport e Overnig (2000, p. 113-115) que a cibernética de Bateson influenciou amplamente o pensamento das ciências sociais e, a despeito da influência das suas idéias não ser, na maioria das vezes, explícita, sua contribuição é extensa e é encontrada na obra de vários cientistas: em Rappaport, a “cultura é um todo que pode ser entendido como um sistema cibernético que regula as relações entre as pessoas e seu ambiente”; o trabalho de Goffman sobre “como a estrutura social e a realidade são mantidas pelo processo de sanções sociais, ‘encontros’ situacionais, ou ‘sistemas de atividades situadas’” carrega o sinal distintivo da cibernética; já Strathern faz uso da figura do *cyborg* e mostra “como a natureza das coisas no mundo é um efeito obtido pela contínua e recíproca relação entre as partes em um particular ponto no tempo e espaço”; a influência da cibernética está também implícita na noção estruturalista da sociedade, vista como um sistema de comunicação baseado na troca de mensagens culturais de tipo binário, e o trabalho de Lévi-Strauss na busca por combinações e

recombinações de unidades comunicacionais teria sido influenciado pela cibernética subjacente à ciência da computação.

O seguinte comentário de Lévi-Strauss a respeito de um mito encontrado no Canadá ocidental – “sobre uma raia que tentou controlar ou dominar o Vento Sul e que teve êxito na empresa” (Lévi-Strauss, 2000, p. 35) – ilustra bem a influência da cibernética em seu pensamento:

[...] a razão por que se escolheu a raia é que ela é um animal que, considerando de um ou outro ponto de vista, é capaz de responder – empregando a linguagem da cibernética – em termos de “sim” ou “não”. É capaz de dois estados que são descontínuos, um positivo e outro negativo. A função que a raia desempenha no mito é – ainda que, evidentemente, eu não queira levar as semelhanças demasiado longe – parecida com a dos elementos que se introduzem nos computadores modernos e que se podem utilizar para resolver grandes problemas adicionando uma série de respostas de “sim” e “não”. [...] Esta é a originalidade do pensamento mitológico – desempenhar o papel do pensamento conceptual: um animal susceptível de ser usado como, diria eu, um operador binário, pode ter, dum ponto de vista lógico, uma relação com um problema que também é um problema binário. [...] Dum ponto de vista científico, a história não é verdadeira, mas nós somente pudemos entender esta propriedade do mito num tempo em que a cibernética e os computadores apareceram no mundo científico dando-nos o conhecimento das operações binárias, que já tinham sido postas em prática de uma maneira bastante deferente, com objetos ou seres concretos, pelo pensamento mítico. (Lévi-Strauss, 2000, p. 36-37).

Também encontramos componentes cibernéticos no pensamento de Geertz que, por sua vez, vê na relação entre a evolução cultural e a evolução biológica princípios da cibernética que levam a um processo contínuo de realimentação e influências recíprocas e condicionadas:

À medida que a cultura, num passo a passo infinitesimal, acumulou-se e se desenvolveu, foi concedida uma vantagem seletiva àqueles indivíduos da população mais capazes de levar vantagem [...] até que

o Australopiteco proto-humano, de cérebro pequeno, tornou-se o Homo Sapiens, de cérebro grande, totalmente humano. Entre o padrão cultural, o corpo e o cérebro foi criado um sistema de realimentação (*feedback*) positiva, no qual cada um modelava o progresso do outro, um sistema no qual a interação entre o uso crescente das ferramentas, a mudança da anatomia da mão e a representação expandida do polegar no córtex é apenas um dos exemplos mais gráficos. Submetendo-se ao governo de programas simbolicamente mediados para a produção de artefatos, organizando a vida social ou expressando emoções, o homem determinou, embora inconscientemente, os estágios culminantes do seu próprio desenvolvimento biológico. Literalmente, embora inadvertidamente, ele próprio se criou. (Geertz, 1989, p. 60).

Apesar de ter estimulado hipóteses, teorias e pesquisas tanto na antropologia como em diversos outros campos científicos, e ter dado origem a novas áreas, como as ciências cognitivas, a cibernética foi esquecida como a “vasta teoria das mensagens” aspirada por Wiener: “quase ninguém, hoje, se auto-intitula um ‘ciberneticista’. Alguns acreditam que o projeto de Wiener tornou-se vítima da moda científica [...]. Outros pensam que [...] a cibernética, que estava baseada em uma inspirada generalização, tornou-se vítima da incapacidade para lidar com detalhes” (Kunzru, 2000, p. 138). Assim, seus modelos teóricos se desgastaram e, mesmo no campo do controle artificial, onde se consolidaram sólidas disciplinas “cibernéticas” como a informática e a robótica, a proposta de Wiener esvaziou-se na prática.

É importante notar que, se por um lado, a cibernética não se consolidou no plano científico, ela influenciou de forma determinante a cultura moderna com resíduos de seus modelos explicativos, engendrando, junto com outros resíduos que são incessantemente produzidos pela tecnologia e ciência, o que poderíamos chamar hoje de “cibercultura”. Tais resíduos são certas noções e valores oriundos do discurso técnico e científico que, deslocados para o plano do senso comum, introduzem novas distinções nos antigos esquemas interpretativos para que eles possam fazer frente às propriedades de um mundo no qual as fronteiras entre os domínios do orgânico, do tecno-econômico e do textual tornaram-se permeáveis:

[...] produzindo sempre montagens e misturas de máquina, corpo e texto: enquanto natureza, os corpos e os organismos certamente possuem uma base *orgânica* eles são cada vez mais produzidos em conjunção com as *máquinas*, e esta produção é sempre mediada por *narrativas* científicas [...] e pela cultura em geral. (Escobar, 2000, p. 61, grifo do autor, tradução minha).

Um dos resíduos mais importantes que a cibernética legou à cibercultura foi a visão de que os seres vivos e as máquinas não são essencialmente diferentes. Essa noção se manifesta, em especial, nas tecnologias especializadas em mimetizar a vida (tecnologia da informação, robótica, biônica e nanotecnologia) e nas tecnologias especializadas em manipular a vida (as biotecnologias), onde a relação entre organismo e máquina depende intrinsecamente do texto, não só na forma de narrativa científica, mas também na forma dos códigos que determinam o funcionamento tanto das máquinas (*softwares*) como dos seres vivos (o código genético). Os produtos – reais e imaginários – de tais tecnologias podem contradizer certas noções de classificação fundamentais, tais como a oposição entre natureza e cultura, entre orgânico e inorgânico, entre o homem e a máquina, dentre outras.

Segundo Lévi-Strauss (2002, p. 25), a exigência de ordem “constitui a base de todo pensamento”. É por isso que seres ambíguos são, com frequência, objetos de restrições e tabus: são sinais de desordem, contradizem as fronteiras estabelecidas entre as categorias classificatórias e, assim, ameaçam as próprias convicções acerca da ordem do mundo. De acordo com Douglas (1991, p. 54), “a cultura medeia a experiência dos indivíduos. Fornece-lhes, à partida, algumas categorias básicas, uma esquematização positiva na qual idéias e valores se encontram dispostos de forma ordenada”. Constatada a existência de ambigüidades – que já são por si só, indicadoras da existência do sistema classificatório que contradizem – a cultura pode lidar com elas “de forma negativa, ignorando-as, percebê-las, ou ainda percebê-las e condená-las. Positivamente, podemos enfrentar deliberadamente a anomalia e tentar criar uma nova ordem do real onde a anomalia se possa inserir” (Douglas, 1991, p. 53-54).

O universo não é um agregado de “objetos em si”, mas um repertório organizado de objetos significantes que portam significados socialmente compartilhados. E desde que “o sentido do signo (o valor saussuriano) é



definido por suas relações de contraste com outros signos do sistema [...] ele só é completo e sistemático na sociedade (ou na comunidade de falantes) como um todo” (Sahlins, 1990, p. 10). Mas os signos e seus significados não são partes de estruturas estáticas. Como Sahlins (1990, p. 10-11) observa, além dos consensos que as sociedades elaboram serem resultados da interação de perspectivas diversas, os significados das coisas e suas relações estruturais são reavaliados na realização prática e, freqüentemente, repensados criativamente dentro de certos limites – dados pelo sentido coletivo empregado no uso real de um signo – em resposta às contingências apresentadas pela experiência prática.

Assim podemos, por exemplo, entender que o consenso social acerca do que é correio eletrônico (*e-mail*) está dentro dos limites de significações de “eletrônico” e “correio” (*electronic* e *mail*), sobre os quais já havia um consenso social. O mesmo ocorre com ciberespaço (*cybernetics space*) ou ciborgue (*cybernetics organism*). São exemplos onde os termos que sintetizam o discurso técnico-científico (“e” de *electronic* ou “cyber” de *cybernetics*) adquirem novas conotações e engendram significados inéditos na sua conjunção com antigos significantes (*mail*, *space*, *organism*), projetando o sistema antigo de interpretação da realidade sob novas formas, dentro das dadas possibilidades históricas e culturais de significação. O que comumente tem se chamado de “cibercultura” é uma resposta positiva da cultura na criação de uma “nova ordem do real” frente aos novos contextos práticos que desafiam as categorias tradicionais de interpretação da realidade.

Os robôs e computadores são antigos personagens do nosso imaginário e, de certa forma, mais antigos que a própria cibernética. Mas há entre o homem de lata mecanizado e o corpo humano, ou entre uma máquina de calcular programável à válvula e a mente humana, descontinuidades gigantescas, de tal forma que eles dificilmente passam de representações caricaturadas do homem, chegando, em muitos casos, a reafirmar a oposição das categorias que separam o humano da máquina. Nesse sentido não são, ainda, “cibernéticos”, pois a principal característica enunciada pela “cibernética” é a de que não existe descontinuidade entre máquinas e organismo. O futuro cibernético implica uma nova ordem do real, porque, enfim, a intercambialidade é apenas uma questão de compatibilidade funcional.

## Ciborgues: o corpo pós-humano

As máquinas do final do século XX tornaram completamente ambígua a diferença entre o natural e o artificial, entre a mente e o corpo, entre aquilo que se autocria e aquilo que é externamente criado, podendo-se dizer o mesmo de muitas outras distinções que se costumavam aplicar aos organismos e às máquinas. Nossas máquinas são perturbadoramente vivas e nós mesmos assustadoramente inertes. (Haraway, 2000, p. 46).

Provavelmente o primeiro produto cultural dessa “nova ordem do real” baseada na cibernética, o ciborgue conjuga as promessas da biônica com as perspectivas anunciadas pela cibernética. O termo *bionics* foi cunhado em 1960 pelo major Jack Steele, da Força Aérea Americana, para descrever o emergente campo de pesquisas cuja análise do funcionamento dos sistemas vivos visa reproduzir os truques da natureza em artefatos sintéticos (Lodato, 2001, p. 2). Em outras palavras, a “biônica” é uma área relacionada com a biomimética, que pode ser definida como a “ciência de sistemas que têm alguma função copiada da natureza, ou que represente características de sistemas naturais ou seus análogos” (Vincent, [s.d.], p. 1, tradução minha). Já o termo *cyborg* nasceu da contração de *cybernetics organism* e foi apresentado, também em 1960, por Manfred E. Clynes e Nathan S. Kline em um simpósio sobre os aspectos psico-fisiológicos do voo espacial. Inspirados por uma experiência realizada nos anos 1950 em um rato, no qual foi acoplada uma bomba osmótica que injetava doses controladas de substâncias químicas, eles apresentaram a idéia de se ligar ao ser humano um sistema de monitoramento e regulação das funções físico-químicas a fim de deixá-lo dedicado apenas às atividades relacionadas com a exploração espacial.

Em 1972, Martin Caidin lançou a ficção científica *Cyborg*, que conta a história de um piloto de testes da Força Aérea americana, Steve Austin, que após um grave acidente é reconstruído com partes biônicas pelo laboratório cibernético do Dr. Killian:

[...] para transformar a carcaça de um humano mutilado não apenas em um novo homem, mas em um tipo totalmente novo de homem.

Uma nova raça. Um casamento da biônica (biologia aplicada à engenharia de sistemas eletrônicos) e cibernética. Um organismo cibernético. Chame-o de ciborgue. (Caidin, 1972, p. 55-56, tradução minha).

O ciborgue que Caidin nos legou é produto de uma biônica reinventada que, sob a inspiração da idéia de Clynes e Kline, não é mais uma simples técnica de mimese da natureza, mas um meio de reconstruí-la e superá-la. A história do homem biônico Steve Austin tornou-se famosa com a série de TV intitulada *The Six Million Dollar Man* (“O homem de seis milhões de dólares”), veiculada na década de 1970 (Abbate, 1999). A figura do homem biônico, cujo corpo natural é melhorado com o acoplamento de máquinas vem, desde então, sendo reproduzida à exaustão.

O ciborgue é também uma forma de retomar o sonho de Victor Frankenstein disfarçando aquilo que causava horror na sua criatura mortaviva feita com retalhos de cadáveres de pessoas e animais esquartejados “ainda vivos para aproveitar-lhe o sopro de vida na recomposição”:

Ninguém poderia suportar o horror do seu semblante. Uma múmia saída do sarcófago não causaria tão horripilante impressão. Quando o contemplara, antes de inocular-lhe o sopro vital, já era feio. Mas agora, com os nervos e músculos capazes de movimento, converteu-se em algo que nem mesmo no inferno dantesco se poderia conceber. (Shelley, 1998, p. 53-54).

O horror que a criatura frankensteiniana inspira, e que o ciborgue tenta superar, é a manifestação do nosso horror ao caos, é um horror cultural. Afinal, sentimos medo dos mortos-vivos não porque tememos pela nossa integridade física, mas porque, desde que resultam da justaposição de termos provenientes de domínios imiscíveis, eles constituem uma ameaça à ordem classificatória do cosmos.

Como nos lembra Pyle (2000, p. 125, tradução minha), “quando fazemos ciborgues – ao menos quando os fazemos nos filmes – também fazemos e, nessa ocasião, desfazemos nossas concepções sobre nós mesmos”. Produto do pensamento utilitarista aplicado sem limites (se é que há algum limite para esse tipo de pensamento) à carne e ao aço, o ciborgue anuncia

a imagem de um homem “melhorado” com a acoplagem da tecnologia e cada vez mais além das limitações de desempenho ditadas pela natureza: a “performance” é a noção fundamental para a reformulação da imagem do ser humano na direção da imagem do “pós-humano”.

Certamente, os significados do homem pós-humano foram determinados sobremaneira pelos resultados e promessas da ciência e da tecnologia, sem os quais o ciborgue não seria sequer inteligível. O coração é um dos objetos mais emblemáticos – tanto pela sua importância fisiológica como pelo seu valor simbólico – dos esforços científicos em superar os limites do homem com máquinas. Não por acaso, o coração foi um dos primeiros órgãos – talvez o primeiro – a receber o acoplamento definitivo de uma máquina.

Em outubro de 1958, o cirurgião cardíaco Ake Senning e o engenheiro eletrônico Rune Elmqvist implantaram o primeiro marca-passo interno em um ser humano. Esse implante inaugurou um bem sucedido progresso na área de próteses e implantes cardíacos, desde válvulas até bombas auxiliares, além de gerações de marca-passos cada vez mais eficientes e práticos. E, apesar dos enormes riscos envolvidos e dos insucessos, o sonho de se construir um ser humano no qual zune um coração totalmente artificial continua. Ao contrário de seus antecessores da década de 1980 – tais como o Jarvik-7, que mantinha o paciente ligado a um compressor externo – o coração modelo AbioCor é uma máquina que mimetiza praticamente todas as funções mecânicas do coração natural, e é totalmente implantável. Em testes desde julho de 2001, o AbioCor é, sem dúvida, uma evolução, mas ainda possui problemas que o impedem de ser considerado um sucesso.

Em resposta às críticas acerca dos problemas que seus protótipos têm apresentado, David Lederman, o engenheiro fundador da Abiomed, produtora do AbioCor, afirmou que “o coração artificial continuou funcionando em situações que poderiam ter lesado ou destruído um coração natural, como insuficiência de oxigênio no sangue e uma febre de 41,5° C” (Ditlea, 2002, p. 39). Da forma como Lederman colocou, o ponto não é apenas se o AbioCor um dia substituirá ou não o coração humano, mas que, apesar das inconveniências apresentadas, o coração artificial já supera o original em alguns aspectos.

O desenvolvimento de próteses também está intimamente ligado à superação de limites. Originalmente tais limites eram os impostos àqueles

cuja natureza do corpo fora mutilada, por nascença ou acidente. Mas hoje, acoplados em próteses de competição, os para-atletas velocistas agregam muita tecnologia. E eles são capazes ultrapassar, e muito, a velocidade das pessoas comuns e chegam próximo às de recordistas mundiais olímpicos:

Tony Volpentest inspira admiração e, quem sabe, até despeito. Munido de duas pernas mecânicas, o atleta americano, de 26 anos, faz 100 metros rasos em impressionantes 11 segundos e 36 centésimos de segundo – apenas um segundo e meio atrás do recordista mundial, o canadense Donovan Bailey, que nasceu com tudo no lugar. Medalha de ouro nos Jogos Paraolímpicos de Atlanta, em 1996, Tony veio ao mundo sem os pés e sem as mãos (Dias, 1999, p. 136).

Exibindo próteses de alta tecnologia, desenhadas sob medida para competições, a imagem de para-atletas tem sido explorada em propagandas e desfiles de moda. No discurso da mídia e da propaganda, onde exibem ostensivamente o seu corpo híbrido, os para-atletas corredores materializam hoje as aspirações do futuro do corpo pós-humano, o homem redesenhado para uma “melhor *performance*”. De certa forma, poderíamos dizer que uma das manifestações da cibercultura é o “culto à *performance*”. Com efeito, as próteses de alta performance assumem o *design* dinamizado, matematizado e geometrizado da máquina: elas não pretendem mais reproduzir as formas do corpo humano, mas são desenhados apenas em função do desempenho.

Talvez o corpo ideal do *body building* – atlético, *sexy* e *clean* – tão em moda atualmente, já seja um reflexo no nosso cotidiano desse mesmo pensamento cibernético. Na medida em que a máquina torna-se, de fato, a unidade de medida do homem, uma nova postura estética do corpo toma forma frente à valorização da performance: o que é belo está, cada vez mais, relacionado com o desempenho desejado (essa noção tão cibernética). Daí a noção afetada de pureza na qual comer um torresmo ou fumar um cigarro são atos relativamente mais impuros do que ingerir complementos alimentares sintéticos ou injetar hormônios artificiais. Na perspectiva da “estética” da performance, as máquinas de musculação, os programas planejados de modelagem muscular, as próteses estéticas, as técnicas cirúrgicas de lipoaspiração, a toxina botulínica (Botox), os anabolizantes e os comple-

mentos alimentares são apenas meios que a tecnologia disponibiliza para se atingir a imagem do corpo de alto desempenho, a imagem na direção do corpo pós-humano.

## As fronteiras do ciberespaço

Ciberespaço. Uma alucinação consensual vivida diariamente por bilhões [...] Uma representação gráfica dos dados abstraídos dos bancos de dados de cada computador no sistema humano. Complexidade inimaginável. Linhas de luz enfileiradas no não-espaço da mente, agregados e constelações de dados. Como luzes da cidade, retrocedendo... (Gibson, 1984, p. 51, tradução minha).

A efetiva vulgarização da cibernética ocorre a partir dos anos 1980 sob a influência de um tipo de literatura de ficção científica que ficou conhecida como *cyberpunk*.<sup>3</sup> A influência desse gênero literário no cinema foi determinante para a disseminação dos contornos e conotações que o “cibernético” tem hoje. O *cyberpunk* aglutinou a visão distópica do movimento *punk* e os estereótipos de seu estilo de vida ao imaginário futurista no qual as *gadgets* (bugigangas e geringonças) “cibernéticas” e os ciborgues foram amplamente cotidianizados. Um dos principais legados do *cyberpunk* é a imagem do homem-*gadget* (homem-objeto que não é muito mais que um *gadget* acoplado a um sistema ou rede de *gadgets*) cujo corpo é um banal suporte de biónicos e cuja mente só encontra sua totalidade quando conectada ao “ciberespaço”.

Em seu livro de não ficção, *The Hacker Crackdown – Law and Disorder on the Electronic Frontier*, Bruce Sterling comenta que o termo *cyberspace* surgiu em 1982 na literatura *cyberpunk* (Sterling, 1992, p. XI). Naquele ano, William Gibson lançou *Neuromancer*, considerado um clássico da literatura *cyberpunk*, que além do termo *cyberspace*, também introduziu o termo *matrix* para se referir ao ciberespaço como uma rede global de simulação. Sterling acrescenta que o “ciberespaço” não é uma fantasia de

---

<sup>3</sup> A invenção do termo *cyberpunk* é cercada de controvérsias. Em 1980, Bruce Bethke escreveu um conto chamado *Cyberpunk* que foi publicado em 1983 no *Amazing Science Fiction Stories* (Bethke, [s.d]), mas parece que o uso como forma de circunscrever um estilo literário foi feito por Gardner Dozois na sua resenha para o primeiro livro de Gibson, *Neuromancer* (Walleij, [s.d.], cap. 8).

ficção científica, mas um “lugar” onde temos experiências genuínas e que existe há mais de um século:

Mas o território em questão, a fronteira eletrônica, tem cerca de 130 anos. Ciberespaço é o “lugar” onde a conversação telefônica parece ocorrer. Não dentro do seu telefone real, o dispositivo de plástico sobre sua mesa. [...] [Mas] O espaço entre os telefones. O lugar indefinido fora daqui, onde dois de vocês, dois seres humanos, realmente se encontram e se comunicam. [...] Apesar de não ser exatamente “real”, o “ciberespaço” é um lugar genuíno. Coisas acontecem lá e têm conseqüências muito genuínas. [...] Este obscuro submundo elétrico tornou-se uma vasta e florescente paisagem eletrônica. Desde os anos 60, o mundo do telefone tem se cruzado com os computadores e a televisão, e [...] isso tem uma estranha espécie de fisicalidade agora. Faz sentido hoje falar do ciberespaço como um lugar em si próprio. [...] Porque as pessoas vivem nele agora. Não apenas um punhado de pessoas [...] mas milhares de pessoas, pessoas tipicamente normais. [...] Ciberespaço é hoje uma “Rede”, uma “Matriz”, internacional no escopo e crescendo rapidamente e constantemente. (Sterling, 1992, p. XI-XII, tradução minha).

A preocupação de Sterling com o estatuto de “realidade” tem a ver com a natureza do ciberespaço atualmente conhecida como “virtual”. Esse “virtual” é apreendido, em muitos casos, como uma oposição à natureza “real” da “realidade”. Entretanto, o reconhecimento de que a “realidade” é “uma qualidade pertencente a fenômenos que reconhecemos terem um ser independente de nossa própria volição (não podemos ‘desejar que não existam’)” (Berger; Luckmann, 1998, p. 11) basta para ver que essa oposição “virtual” *versus* “real” é ilusória e bastante confusa. Os crimes “virtuais” estão aí para nos mostrar de uma forma bem dura que a “virtualidade” do ciberespaço possui uma inegável natureza coercitiva de “realidade”. O fato é que já somos seres “virtuais”, queiramos ou não, ao menos dentro dos grandes bancos de dados de corporações e governos, e cada vez mais temos o conhecimento – “a certeza de que os fenômenos são reais e possuem características específicas” (Berger; Luckmann, 1998, p. 11) – de que o ciberespaço, apesar de virtual, é bastante “real”.

É certo que, assim como no ciborgue, os limites de significação do ciberespaço estão diretamente relacionados com a inteligibilidade que a produção e o progresso técnico e científico têm no senso comum. Apesar do conceito do computador digital existir desde 1839<sup>4</sup> e o computador eletrônico ter surgido na década de 1940, o ciberespaço foi, até o início da década de 1970, uma abstração lógica e matemática compartilhada apenas por especialistas e técnicos. E durante muito tempo, foi o texto, na forma de complexos códigos de signos lógicos e mnemônicos textuais, e não a imagem visual, a mediação por excelência entre as máquinas computadoras e o homem.

O texto introduziu, aos antigos computadores baseados em cartões perfurados, o teclado e o *display* alfanuméricos. A mediação derradeira entre o homem e a máquina são os *bits*: pequenos sinais físicos que podem assumir apenas dois valores, convencionalmente representados por “um” e “zero”. O *bit* é o átomo da informação eletrônica: tudo que é armazenado, processado e intercambiado dentro dos computadores e entre eles são, fisicamente, extensas seqüências binárias organizadas em *bytes*, agrupamentos formados por oito bits. O que temos no disco rígido, CD, disquete ou na Internet são, em última instância, apenas cadeias binárias. O que trafega pelo cabo da impressora, pela linha telefônica ligada ao *modem* ou pelo cabo da rede são *bits*. A própria indexação das cadeias corretas que compõem um arquivo ou um programa está em outras cadeias binárias.

*Grosso modo*, um *byte* é a menor unidade de significação digital. Um *byte* pode assumir 256 valores ( $2^8$  *bits*) que podem ser expressos nas mais variadas notações de números (por exemplo, representados por “0 a 255”, “0 a 11111111” ou “0 a FF”, na base decimal, binária ou hexadecimal,<sup>5</sup> respectivamente) ou outros signos textuais. Desde cedo, na informática,

<sup>4</sup> Charles Babbage desenhou e desenvolveu o que é considerado o primeiro computador digital. A sua “máquina diferencial” era um computador mecânico projetado para solucionar problemas matemáticos, incluindo equações diferenciais. Apesar de não ter sido construída, já incorporava muitos princípios que foram redescobertos no desenvolvimento posterior de máquinas de processamento de dados. (Winegrad; Aker, 1996).

<sup>5</sup> Existe uma correspondência direta entre as bases binária, decimal e hexadecimal de numeração. O número decimal “10”, por exemplo, corresponde ao número hexadecimal “A” (não confundir com a letra “a”) e ao número binário “1010”, conforme a seguinte tabela:

Decimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Binário	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
Hexadecimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F



convencionou-se tabelas de conversão dos bytes para caracteres textuais: no ASCII (American Standard Code for Information Interchange), o padrão quase universal, por exemplo, as letras maiúsculas de A à Z correspondem aos valores de 41 a 90 das 256 possibilidades do *byte* (Norton, 1996, p. 339-342).

Ora, quais seriam as traduções possíveis de uma realidade abstrata que se expressa antes por códigos textuais do que por imagens sensíveis? Como se dá sentido imagético àquilo que essencialmente não possui expressão visual? É a imagem, ou melhor, são os sistemas de imagens articulados por modelos de simulação que possibilitaram realidades nas quais “clicar” e “arrastar” documentos com um *mouse* faz mais sentido do que digitar “move C:/dir\_1/dir\_N/meu\_arquivo.DOC C:/dir\_2/dir\_N”. “Enquanto ‘imagens’, elas não nos permitem entender o modelo abstrato que as engendra, mas abrem uma janela para ele” (Quéau, 1993, p. 92). Aqui, o olho acoplado ao mouse torna-se o órgão do conhecimento tátil que, interagindo com as simulações imagéticas dos softwares, passa a ser “como a mão do cirurgião que corta e entra no corpo da realidade para apalpar as massas palpantes dentro dela” (Taussig, 1993, p. 31, tradução minha). “Não se trata de mais um *gadget* [...] surge uma nova relação entre a imagem e linguagem. Agora o legível pode engendrar o visível. Pela primeira vez, formalismos abstratos podem produzir, diretamente, imagens” (Quéau, 1993, p. 91). A imagem gerada pelo computador não é apenas imagem de algo, é resultado de simulações de modelos que reformulam de modo sensível os conceitos lógicos e matemáticos contidos nos dados e nos programas de computador: “Se alguma coisa preexiste ao pixel e à imagem é o programa, isto é, linguagem e números, e não mais o real. Eis porque a imagem numérica não representa mais o mundo real, ela o simula” (Couchot, 1993, p. 24). Essas imagens sintéticas são resultado do domínio da imagem matricial pelo computador. Não meramente o domínio da reprodução de cópias, mas a sintetização de imagens a partir da manipulação numérica do átomo da imagem eletrônica: o *pixel*. Toda imagem eletrônica é um mosaico matricial de pequenos pontos, os *pixels*, cada qual com uma gradação de luz e cor. Ao contrário da televisão, onde o *pixel* é resultado de um processo mimético de “contágio” da luz através dos vários suportes ópticos e eletrônicos, o computador domina cada ponto da imagem: ele substitui “o automatismo analógico das técnicas televisuais pelo automatismo calculado, resultante da informação relativa à imagem. [...] Cada pixel é um permutador minúsculo entre imagem e número” (Couchot, 1993, p. 38-39).

O que chamamos de realidade virtual é a camada de interação sensível entre o homem e o ciberespaço. Mas as representações imagéticas da informação digital implicam uma descontinuidade entre aquilo que vemos e aquilo que realmente está por trás da simulação. A realidade virtual opera em dois sentidos, um que cria mundos sensoriais da informação digital e outro que trabalha ocultando a estrutura essencial e material do ciberespaço. São movimentos indissociáveis e, por mais perfeito que venha a ser um modelo de simulação, ele será sempre ambíguo: o mesmo poder de simular mundos é o poder de falsificar e mascarar (Taussig, 1993, p. 42-43, tradução minha).

A tecnologia para que o computador passasse a ser o lugar por excelência de um “espaço virtual” foi inicialmente desenvolvida pela Xerox, em 1971, com um protótipo de interface gráfica: era o primórdio daquilo que viria ser chamada de *user friendly interface*, popularizada com o lançamento do Macintosh uma década depois (Negroponte, 1995, p. 90). O nosso computador de hoje é um *desktop* virtual, um plano de signos organizados seletivamente e baseados em expectativas de similaridade para construir um simulacro visual, mediador da nossa relação com o ciberespaço. No plano dessa realidade sensorial, o cursor do mouse é o nosso “dedo virtual” que arrasta outros “objetos virtuais” para o “lixo virtual” ou aciona o “telefone” (*modem* ligado à linha telefônica) que nos conecta a outros sistemas e à Internet.

“O quanto de cópia deve a cópia ter para ter efeito sobre aquilo de que é cópia? Quão ‘real’ a cópia deve ser?” (Taussig, 1993, p. 51, tradução minha). Os “infogramas” que compõem a realidade virtual do ciberespaço são “ideogramas pobremente executados” (*poorly executed ideogram*), “componentes semânticos” que articulam as semelhanças entre os objetos cibernéticos que mascaram e os objetos materiais que mimetizam.

Enfim, quanto mais humanizamos e tornamos “amigável” a nossa relação com o ciberespaço, por meio de simulações que imitam a nossa realidade não-virtual, mais nos tornamos cibernéticos. A contrapartida da naturalização do ciberespaço é que nos tornamos, também, extensão dele: à medida que a virtualidade se transforma em campo de ação prática, cada vez mais a realização total do ser humano prescinde de sua inserção como coisa virtual do ciberespaço. Daí nossa fascinação e temor em relação aos *hackers*, que tanto trafegam como sujeitos virtuais do ciberespaço como

manipulam os códigos “secretos” por trás das realidades virtuais. Figura de condição ambígua, notoriamente imaginada como alguém que não é nem criança e nem adulto, mas um adolescente, o *hacker* é referência emblemática da cibercultura. Ele, por um lado, é objeto de estranhamento porque está associado justamente às zonas mais ambíguas do ciberespaço. Mas por outro lado, o *hacker* é a própria síntese da apologia ao mundo sintético como extensão do homem, incorpora a imagem daquele que transcende a condição de objeto virtualizado e torna-se sujeito capaz de superar a mediocridade e o estranhamento que temos em relação ao nosso próprio cotidiano cibernetizado.

## Referências

- ABBATE, Janet. *Cyborg by Martin Caidin*. [s.l.]: 1999. Disponível em: <<http://www.inform.umd.edu/EdRes/Colleges/ARHU/Depts/History/Faculty/JAbbate/cyborg/cyborg.html>>. Acesso em: 23 jan. 2004.
- AMERICAN SOCIETY FOR CYBERNETICS. *Summary: the Macy conferences*. [s.l.]: [s.d.]. Disponível em: <<http://www.asc-cybernetics.org/foundations/history/MacySummary.htm>>. Acesso em: 3 dez. 2003.
- BETHKE, Bruce. *Cyberpunk: a short story by Bruce Bethke*. [s.l.]: [s.d.]. Disponível em: <<http://www.infinityplus.co.uk/stories/cpunk.htm>>. Acesso em: 30 jan. 2004.
- BERGER, Peter; LUCKMANN, Thomas. *A construção social da realidade*. Petrópolis: Vozes, 1998.
- CAIDIN, Martin. *Cyborg*. New York: Arbor House, 1972.
- COUCHOT, Edmond. Da representação à simulação: evolução das técnicas e das artes de figuração. In: PARENTE, André (Org.). *Imagem máquina*. São Paulo: Editora 34, 1993, p. 37-47.
- DIAS, Carlos. Quase melhor que o original. *Super Interessante*, São Paulo, ano 13, n. 1, p. 42-46, 1999.
- DITLEA, Steve. Experiências com o Coração Artificial. *Scientific American Brasil*, São Paulo, ano 1, n. 3, p. 34-43, ago. 2002.
- DOUGLAS, Mary. *Pureza e perigo*. Lisboa: Edições 70, 1991.

- ESCOBAR, Arturo. Welcome to cyberia - notes on the anthropology of cyberculture In: Bell, David; Kennedy, Barbara M. *The cybercultures reader*. London: Routledge, 2000, p. 56-76.
- GEERTZ, Clifford. *A interpretação das culturas*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1989.
- GIBSON, William. *Neuromancer*. New York: Ace Books, 1984.
- HARAWAY, Donna. Manifesto ciborgue: ciência, tecnologia e feminismo-socialista no final do século XX. In: SILVA, Tomaz Tadeu da (Org.). *Antropologia do ciborgue*. Belo Horizonte: Autêntica, 2000. p. 37-129.
- LODATO, Franco. *Bionics: nature as a tool for product development*. [s.l.]: 2001. Disponível em: <<http://hci.stanford.edu/cs447/papers/bionique.pdf>>. Acesso em: 24 jan. 2004.
- LÉVI-STRAUSS, Claude. *Mito e significado*. Lisboa: Edições 70, 2000.
- LÉVI-STRAUSS, Claude. *O pensamento selvagem*. Campinas: Papirus, 2002.
- KUNZRU, Hari. Genealogia do ciborgue. In: SILVA, Tomaz Tadeu da (Org.). *Antropologia do ciborgue*. Belo Horizonte: Autêntica, 2000. p. 131-139.
- NEGROPONTE, Nicholas. *A vida digital*. São Paulo: Schwarcz, 1995.
- NORTON, Peter. O conjunto de caracteres do PC. In: NORTON, Peter. *Desvendando o PC*. Rio de Janeiro: Campus, 1996. p. 339-358.
- PYLE, Forest. Making cyborgs, making humans: of terminators and blade runners. In: BELL, David; KENNEDY, Barbara M. *The cybercultures reader*. London: Routledge, 2000. p. 124-137.
- QUÉAU, Philippe. O tempo do virtual. In: PARENTE, André (Org.). *Imagem máquina*. São Paulo: Editora 34, 1993. p. 91-99.
- RAPPORT, Nigel; OVERING, Joanna. Cybernetics. In: RAPPORT, Nigel; OVERING, Joanna. *Social and cultural anthropology: the key concepts*. London: Routledge, 2000. p. 102-115.
- SHELLEY, Mary W. *Frankenstein ou o moderno prometeu*. São Paulo: Publifolha, 1998.
- STERLING, Bruce. *The hacker crackdown: law and disorder on the electronic frontier*. New York: Bantam Books, 1992.

- SAHLINS, Marshall. *Ilhas de história*. Rio de Janeiro: Zahar, 1990.
- TAUSSIG, Michael. *Mimesis and alterity: a particular history of senses*. New York: Routledge, 1993.
- VINCENT, Julian F. V. *Stealing ideas from nature*. [s.l.]: [s.d.]. Disponível em: <<http://www.bath.ac.uk/mech-eng/biomimetics/Biomimetics.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2004.
- WALLEIJ, Linus. *Copyright does not exist*. [s.l.]: [s.d.]. Disponível em: <<http://svenskefaen.no/cdne/index.htm>>. Acesso em: 30 jan. 2004.
- WIENER, Norbert. *Cybernetics: or the control and communication in the animal and the machine*. Massachusetts Institute of Technology, 1948.
- WIENER, Norbert. *Cibernética e sociedade: o uso humano de seres humanos*. São Paulo: Cultrix, 1984.
- WINEGRAD, Dilys; AKERA, Atsushi. *A Short History of the Second American Revolution*. [s.l.]: 1996. Disponível em: <<http://www.upenn.edu/almanac/v42/n18/eniac.html>>. Acesso em: 30 jan. 2004.

Recebido em 31/12/2003

Aceito em 01/03/2004